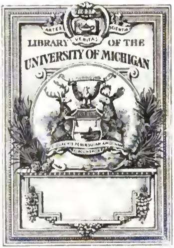

ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN

Arbeiten

aus dem

Kaiserlichen Gesundheitsamte.

(Beihefte zu den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.)

Dreizehnter Band.

Mit 4 Tafeln und Abbildungen im Text.

Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1897.

Inhalts-Verzeichniß.

Mittheilungen aus Deutschen Schutzgebieten.

Vorbemerkung.

Infolge einer Anregung der Kolonialabtheilung des auswärtigen Amtes hat das Kaiserliche Gesundheitsamt neuerdings die Aufgabe übernommen, das bei der Reichsverwaltung sich sammelnde tropenhygienische Material, insbesondere die in unseren Kolonien gewonnenen Erfahrungen wissenschaftlich zu verwerthen und in geeigneter Weise weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Die das Gesundheitswesen unserer Schutzgebiete betreffenden amtlichen Berichte, welche bisher zum Theil im Deutschen Kolonialblatt, in den Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus Deutschen Schutzgebieten und in der Deutschen Kolonialzeitung abgedruckt worden sind, sollen daher, soweit eine Veröffentlichung angezeigt erscheint, hinfort in den Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Aufnahme finden. Die nachstehenden Berichte sind die ersten dem Gesundheitsamte zu diesem Zwecke übergebenen Eingänge.

A. Ostafrika.

I. Bericht des Chefarztes der Kaiserlichen Schutztruppe für Deutsch-Ostafrika, Dr. Becker, über seine besondere amtliche Thätigkeit im Jahre 1894/95.

Die Hauptthätigkeit des Chefarztes war die Leitung des gesammten Sanitätsdienstes und die Ueberwachung des Dienstes des auf den einzelnen Stationen und bei den einzelnen Truppenabtheilungen stationirten Sanitätspersonals.

Im Januar 1895 besuchte er zu Inspicirungszwecken die an der Küste gelegenen nördlichen Stationen des Schutzgebietes, im Februar 1895 zum gleichen Zweck die südlichen. Eine Besichtigung von Innenstationen konnte im Berichtsjahr 1894/95 nicht Statt finden.

Das Lazareth Bagamoyo war mit der Zeit so baufällig geworden, daß es zur Unterbringung von Menschen, geschweige denn von Kranken nicht weiter verwandt werden konnte. Gleichzeitig hatten sich die äußeren Verhältnisse derart geändert, daß ein Bedürfniß für einen eigenen Lazarethbetrieb in Bagamoyo nicht mehr bestand. Auf Vortrag des Chefarztes wurde deshalb die Auflösung des genannten Lazareths durch das Kaiserliche Gouvernement verfügt. Da aber das geplante neue Gouvernementshospital in Dar-es-Salâm noch nicht errichtet ist und weil das nach Aufhebung des Lazareth Bagamoyo einzig und allein zur Verfügung bleibende Missionshospital zu Dar-es-Salâm den an dasselbe nunmehr in erhöhtem Maße herantretenden Ansprüchen nicht zu genügen vermochte, wurde auf Vorschlag des Chefarztes seitens des Gouvernements in Lindi ein provisorisches kleines Europäerlazareth eingerichtet. Die Wahl fiel auf diese Station, weil ein Mal die Station Lindi geeignete Räume für die Aufnahme des Lazareths hatte, dann aber auch gerade für Lindi das größte Bedürfniß für ein solches vorhanden war. Lindi ist noch nicht telegraphisch mit Dar-es-Salâm verbunden, und um dasselbe herum gruppiren sich eine Reihe kleinerer mit Europäern besetzter Nebenstationen. Das Lazareth Bagamoyo wurde im Februar 1895 aufgelöst und mittelst der frei gewordenen Einrichtung im selbigen Monat das Lazareth Lindi versehen. Die Einrichtung des letzeren wurde durch den Chefarzt selbst an Ort und Stelle beaufsichtigt.

Für den bereits in Aussicht genommenen, schon erwähnten Lazarethneubau in Dar-es-Salâm wurde unter Mitwirkung des Chefarztes seitens der Bauabtheilung ein umfangreicher Entwurf ausgearbeitet, der aber wegen der zu hohen Kostenansprüche die Genehmigung der Kolonialabtheilung des Auswärtigen Amtes nicht erlangte. In Folge dessen wurde der Entwurf umgearbeitet und kam es bei dieser auf das knappste Maß berechneten Umarbeitung für den Chefarzt darauf an, wenigstens die nicht zu entbehrenden Räume u. s. w. für das Lazareth zu bezeichnen.

Die vom Juni bezw. September 1894 bis gegen Ende Januar 1895 stattgehabte kriegerische Expedition gegen die Wahehe bedingte umfangreiche Maßregeln, um die Expeditionsabtheilungen mit dem nöthigen Sanitätsmaterial auszurüsten. Um eine Auffrischung des den einzelnen Abtheilungen mitgegebenen Sanitätsmaterials zu ermöglichen, wurde auf Veranlassung

des Chefarztes die Arznei- und Verbandmittelreserve der Station Kisacki nach der neu gegründeten Station Ulanga, die als Stützpunkt für die Unternehmungen dienen sollte, vorgeschoben. Leider fielen die in Ulanga niedergelegten Reservevorräthe einem Brande, der die ganze Station am 24. September 1894 zerstörte, zum Opfer. Nach Eintreffen dieser Unglücksbotschaft war es das Bestreben des Chefarztes, die Vorräthe dortselbst in kürzester Frist durch neue zu ersetzen.

Die Thatsache, daß die Truppe, namentlich auf Expeditionen, vielfach an Darmerkrankungen und namentlich an Ruhr zu leiden hat, ein Umstand, der bei den vielfach sehr ungünstigen Wasserverhältnissen Ostafrikas nicht wunderbar erscheinen kann, die Thatsache ferner, daß alle bisher versuchten Filter nicht im entferntesten das leisten, was man von einem guten Filter verlangen muß, gaben dem Chefarzt Veranlassung, bei der bereits genannten Waheheexpedition die bisher in Ostafrika noch nicht versuchten Berkefeld-Filter erproben zu lassen, von denen Laboratoriumsversuche festgestellt hatten, daß sie, wenn ihre Filterkerzen selbst noch nicht mit Sporen durchwachsen sind, mit Sicherheit keimfreies Wasser liefern. Leider hat die Praxis erwiesen, daß die kleinen Berkefeld-Filter (Armeefilter Nr. III), die sich für die Mitnahme auf Expeditionen eignen, für Ostafrika ihren Zweck nur wenig erfüllen. Bei dem zumeist angetroffenen recht trüben Wasser waren die Filterkerzen meistens sofort mit einer dichten Schicht Schlamm u. s. w. umhüllt, und die Handhabung der Filterpumpe erforderte dann eine derartige Gewalt, daß die Kraft eines Mannes daran erlahmte oder die Filterpumpe an den Löthstellen auseinander gesprengt wurde.

Ein besserer Erfolg wurde mit einem auf Veranlassung des Chefarztes der Station Kilossa gelieferten großen Pumpenfilter (System Berkefeld) erzielt. Der Bericht des Stationsarztes über dieses Filter ist so ermuthigend, daß der Chefarzt sogleich die Beschaffung eines zweiten großen Pumpenfilters (System Berkefeld) für die gleichfalls unter ungünstigen Wasserverhältnissen leidende Station Ulanga beantragte.

Die Erfahrungen der kriegerischen Expeditionen, namentlich der letzten Waheheexpedition, ließen es dem Chefarzt wünschenswerth erscheinen, die zu Verwundeten- und Krankentransporten nur wenig geeigneten, in Ostafrika aber zu genanntem Zwecke allgemein gebräuchlichen Hängematten durch bessere Transportmittel zu ersetzen. Auf seinen Antrag hin sind die nöthigen Schritte gethan zusammenlegbare Tragbahren zu beschaffen und demnächst zu erproben.

Der Umstand, daß das Sanitätspersonal auf den einzelnen Stationen bezüglich bei den einzelnen Abtheilungen recht häufigem Wechsel unterworfen ist, der durch Krankheiten, Todesfälle, Beurlaubungen, Ausscheiden aus der Truppe und durch manche sonstige Umstände bedingt wird und gar nicht vermieden werden kann, brachte für die Berichterstattung den Uebelstand mit sich, daß die auf den Stationen u. s. w. stationirten Aerzte bezw. Lazarethgehülfen über die im Verlauf des Jahres zur Ausführung gelangten Maßregeln nicht orientirt waren, und die Berichte somit oft recht dürftig ausfielen. Um darin Wandel zu schaffen, hat der Chefarzt eine Verfügung erlassen dahin, daß die Stationsärzte bezw. selbstständigen Lazarethgehülfen ein Tagebuch zu führen haben, in welches alle wichtigen Vorkommnisse einzutragen sind und welches stets vom Vorgänger dem Nachfolger zu übergeben ist.

II. General-Sanitäts-Bericht
über die Kaiserliche Schutztruppe für Deutsch-Ostafrika für das Berichtsjahr 1894/95 [1]),

erstattet von

Dr. Gaertner,
Oberarzt in der Kaiserlichen Schutztruppe für Deutsch-Ostafrika.

I. Der Krankenzugang.

Der Krankenzugang gestaltete sich für die deutschen Militärpersonen und für die Farbigen sehr verschieden. Einmal sind die Prozentsätze für die ersteren, die aus einem gemäßigten in ein tropisches Klima verpflanzt wurden, wie von vornherein anzunehmen ist, höher als für die letzeren, andererseits läßt sich aber auch bei beiden Arten ein Einfluß der Stationen, auf denen sie garnisonirten, nicht verkennen.

Nachstehende Tabelle A. giebt die Unterschiede in dem Krankenzugang der deutschen und farbigen Miltärpersonen und den Unterschied auf den verschiedenen Stationen an.

Demnach folgen bezüglich des Krankenzuganges der deutschen Militärpersonen die Stationen folgendermaßen, mit der günstigern anfangend, aufeinander:

1. Bukoba, 2. Moschi, 3. Tanga, 4. Bagamoyo, 5. Pangani, 6. Dar-es-Salâm, 7. Lindi, 8. Kilva, 9. Mpwapua, 10. Masinde, 11. Marangu, 12. Tabora, 13. Kilimatinde, 14. Kisacki, 15. Kilossa, 16. Muanza, 17. Ulanga.

Bezüglich des Krankenzuganges unter den Farbigen folgen, gleichfalls wieder mit der günstigern beginnend, die Stationen also:

1. Bukoba, 2. Muanza, 3. Tanga, 4. Pangani, 5. Masinde, 6. Kilossa, 7. Tabora, 8. Mpwapua, 9. Kisacki, 10. Kilimatinde, 11. Bagamoyo, 12. Lindi, 13. Moschi, 14. Dar-es-Salâm, 15. Kilva, 16. Ulanga, 17. Marangu.

Während nach dem vorjährigen Bericht Mpwapua mit 2200‰ Erkrankungsfällen bei Europäern am besten, Kilossa mit 7833,0 am schlechtesten stand, ist in diesem Jahre Bukoba mit 1666,6‰ am besten, Ulanga mit 12553,2 am schlechtesten. Die ‰ der Erkrankungsfälle auf den Stationen bewegten sich also diesmal in weiteren Grenzen. Bei den Farbigen stand im vorigen Jahre Mpwapua am besten mit 1202,5‰, am schlechtesten Kilossa mit 5396,0, in diesem Jahr ist Bukoba am besten mit 1588,8, am schlechtesten Marangu mit 4654,5‰. Der Krankenzugang bewegte sich also bei den Farbigen diesmal in engeren Grenzen.

Die Mehrzahl der Erkrankungen war auf klimatische Verhältnisse zurückzuführen; ebenso wie im vorigen Jahr zeigten auch diesmal die Malariaerkrankungen die größten Zahlen und zwar nicht nur bei Europäern, sondern auch bei den Farbigen; in einigen Stationen entfielen über $^1/_4$—$^1/_3$ aller Erkrankungen auf Wechselfieber, wie folgende Tabelle B. (Seite 6) zeigt.

Im Vorjahre betrug bei den Europäern der Gesammtkrankenzugang, in ‰ der Iststärke berechnet, 4416,7, der Zugang an Wechselfieber 3166,6; in diesem Jahre 4942,9, der Zugang an Wechselfieber 3360,5; bei den Farbigen im Vorjahre der Gesammtkrankenzugang 3364,7, der Zugang an Wechselfieber 1318,3, in diesem Jahre 2746,7 bezw. 887,9.

[1]) Vergl. Beilage zum Deutschen Kol.-Blatt, Jahrgang 1894 (Denkschriften), S. 25 ff. General-Sanitätsbericht über die Kaiserliche Schutztruppe für Deutsch-Ostafrika.

Tabelle A.

Stationen		Iststärke a) deutsche Militärpersonen b) Farbige	Absolute Zahl der Erkrankungen	‰ der Iststärke
Tanga . . .	a)	3,1	9	2903,2
	b)	30,2	57	1887,4
Pangani . . .	a)	5,8	20	3448,3
	b)	134,0	269	2007,5
Bagamoyo . .	a)	4,8	13	2916,6
	b)	48,3	144	2981,3
Dar-es-Salâm .	a)	44,3	179	4040,6
	b)	310,2	957	3085,8
Kilwa	a)	10,2	44	4313,7
	b)	162,3	599	3690,7
Lindi	a)	6,9	28	4057,9
	b)	116,2	349	3003,4
Kisacki . . .	a)	4,8	37	7708,3
	b)	68,8	161	2340,1
Ulanga . . .	a)	4,7	59	12553,2
	b)	74,9	320	4272,8
Kilassa . . .	a)	6,4	61	9531,3
	b)	100,0	219	2190,0
Mpwapua . .	a)	4,9	22	4489,3
	b)	71,7	167	2329,1
Kilimatinde . .	a)	1,5	10	6666,6
	b)	23,2	65	2806,0
Tabora . . .	a)	6,7	43	6417,9
	b)	134,8	279	2203,2
Muanza . . .	a)	3,0	30	10000,0
	b)	71,4	117	1638,4
Bukoba . . .	a)	3,0	5	1666,6
	b)	59,1	93	1588,8
Masinde . . .	a)	4,3	21	4883,8
	b)	68,5	150	2189,8
Marangu . .	a)	3,0	16	5333,0
	b)	27,5	128	4654,5
Moschi . . .	a)	5,2	9	1730,8
	b)	117,2	353	3011,9

Tabelle B.

Station	Iststärke a) deutsche Militärpersonen b) Farbige		Absolute Zahl der Wechselfieber-Zugänge	Wechselfieber-Zugänge auf ‰ der Iststärke berechnet	‰ der Krankheits-Zugänge überhaupt (cf vorige Tabelle)
Tanga . . .	a)	3,1	6	1935,5	2903,2
	b)	30,2	8	264,2	1887,4
Pangani . . .	a)	5,8	11	1896,6	3448,3
	b)	13,4	84	623,9	2007,5
Bagamoyo . .	a)	4,8	6	1250,0	2916,6
	b)	48,3	45	931,7	2981,3
Dar-es-Salam .	a)	44,3	109	2460,5	4040,6
	b)	310,2	412	1328,2	3085,1
Kilwa	a)	10,2	27	2647,1	4313,7
	b)	162,3	226	1392,5	3690,7
Lindi	a)	6,9	16	2465,2	4057,9
	b)	116,2	102	877,8	3003,4
Kifacki . . .	a)	4,8	32	6666,6	7708,3
	b)	68,8	56	813,9	2340,1
Ulanga . . .	a)	4,7	37	7872,9	12553,2
	b)	74,9	78	1041,4	4272,8
Kilossa . . .	a)	6,4	57	8906,2	9531,3
	b)	100,0	69	690,0	2190,0
Mpwapua . .	a)	4,9	17	3469,4	4489,3
	b)	71,7	70	976,3	2329,1
Kilimatinde . .	a)	1,5	9	6000,0	6666,6
	b)	23,2	22	948,3	2806,0
Tabora . . .	a)	6,7	32	4776,1	6417,9
	b)	134,8	81	600,9	2203,2
Muanza . . .	a)	3,0	27	9000,0	10000,0
	b)	71,4	36	504,3	1638,4
Bukoba . . .	a)	3,0	3	1000,0	1666,6
	b)	59,1	38	643,0	1588,8
Masinde . . .	a)	4,3	15	3488,4	4883,8
	b)	68,5	33	481,8	2189,8
Marangu . .	a)	3,0	5	1666,6	5333,3
	b)	27,5	38	1382,5	4654,5
Moschi . . .	a)	5,2	3	576,9	1730,8
	b)	117,2	39	332,8	3011,9

Bei den Europäern war also im Berichtsjahre der Gesammtkrankenzugang sowohl wie auch der Zugang an Wechselfieber ein größerer als im vorigen Jahre, bei den Farbigen war sowohl der Gesammtkrankenzugang als auch der Zugang an Wechselfiebererkrankungen ein geringerer.

Der Grund hierfür dürfte in dem Ersatz der Truppe zu suchen sein. Europäer acclimatisiren sich hier weniger schnell und gut als Sudanesen. Zudem hatte die Truppe einen verhältnißmäßig hohen Ersatz an Europäern erhalten, während Sudanesen im letzten Jahre in Egypten oder Massauah garnicht angeworben wurden; die wenigen Sudanesen aber, die neu eingestellt wurden, waren schon längere Zeit hier, also schon akklimatisirt. Die übrigen angeworbenen Soldaten waren durchweg Eingeborene, die dem Klima begreiflicher Weise weit besser gewachsen sind und in geringer Anzahl erkrankten. Ganz frei von Malaria bleiben Eingeborene aber auch nicht, auch bei ihnen ist Fieber wohl die häufigste Erkrankung und pflegt am ehesten beim Wechsel des Aufenthaltsortes einzutreten.

Der Einfluß der Witterung auf den Krankenzugang trat im Berichtsjahre dem monatsweisen Krankenzugange an deutschen und farbigen Militärpersonen zufolge nicht deutlich zu Tage. Als ungesund gelten wohl mit Recht die Regenzeit und die nächste sich daran anschließende Periode. Während der Regenzeit, die Mitte April anzufangen pflegt, kommen Bronchialkatarrhe, Muskelrheumatismen, überhaupt die sogenannten Erkältungskrankheiten am häufigsten zur Beobachtung, die nächsten Monate sind die Zeit der häufigsten Fieber, weil mit den aufsteigenden Dünsten des allmählich wieder auftrocknenden Bodens den bis dahin durch das Wasser am Erdboden gefesselten Miasmen gleichfalls zum Aufsteigen Gelegenheit gegeben wird. Als gesündeste Zeit gilt die heiße Zeit, d. h. die Zeit vor der großen Regenperiode, also die Monate Januar bis März, weil dann die Erdkruste trocken und ausgeglüht ist und ihr die für die Entwickelung der Miasmen nöthige Feuchtigkeit fehlt.

Die Regenzeit und die darauf folgenden Monate pflegt die Truppe in ihren Garnisonen zu verbringen, da während dieser Zeit sich Expeditionen und alle größeren Unternehmungen von selbst verbieten; es ist während derselben nicht möglich, die tiefen Sümpfe zu durchwaten, die angeschwollenen Flüsse zu überschreiten u. s. w. Größere Expeditionen können in der Regel erst im Monat September beginnen.

So wirken in den ungünstigen Monaten vorzugsweise die Witterungsverhältnisse, in den günstigen die Strapazen, das häufige Biwakiren und die ungünstigen Ernährungsbedingungen auf den Märschen schädigend auf den Gesundheitszustand der Truppe ein und scheinen sich diese Schädlichkeiten annähernd die Waage zu halten.

Für die deutschen Militärpersonen war der Monat August am günstigsten mit nur 36 Krankenzugängen, die ungünstigsten waren Juli (mit 63); Januar und März (mit je 65). Die wenigsten Zugänge an Fieber fanden im Oktober (22), die meisten im März (53) statt.

Für die Farbigen ist der günstigste Monat der September gewesen mit 263 Krankenzugängen, der ungünstigste der Mai mit 536. Die wenigsten Zugänge an Fieber zeigte der Monat Oktober (69), die meisten der Monat Mai (211). Akuter Bronchialkatarrh kam am wenigsten im Februar (18 Fälle), am häufigsten im Mai vor (43 Fälle).

Fast alle Jahre werden hier an der Küste in der Karawanenzeit (in den Monaten Juni bis September) größere oder kleine Pockenepidemieen beobachtet; die Pocken werden gewöhnlich von den Karawanenträgern eingeschleppt und weiter verbreitet. Allerdings werden

die Leute soviel als möglich kontrolirt, es ist aber von vorn herein begreiflich, daß es unmöglich ist die Tausende Karawanenträger genau zu überwachen, zumal diese die Gewohnheit haben, sich bald nach der Ankunft an der Küste auf die nächstliegenden Schamben (Anpflanzungen) zu zerstreuen und etwaige Kranke, die sie bei sich führen, zu verheimlichen. Auch im letzten Jahre wurden allenthalben auf den Küstenstationen Pocken beobachtet, zu größeren Epidemien kam es aber nirgends, da alle bekannt gewordenen Pockenfälle sofort isolirt wurden. Auf den Küstenstationen wurden Pocken unter den Soldaten nicht festgestellt, von den drei bei der Truppe vorgekommenen Fällen entfielen zwei auf Kisacki, einer auf Kilossa; bei allen drei hat die Infektion wahrscheinlich durch durchziehende Karawanenträger stattgefunden. Betreffs der Impfungen der Soldaten ist auf den beiliegenden Impfbericht zu verweisen.

Eine Ruhrepidemie von größerem Umfange trat bei der Waheheexpedition auf. Ruhr findet sich hier im Innern überall endemisch. Die ersten Anfänge der Epidemie zeigten sich bei den Kriegsgefangenen nach Einnahme von Kuirenga. Später griff die Krankheit auch auf die Truppe selbst und die diese begleitenden Karawanenträger über. Die Epidemie dauerte bis zum Anfang Februar; es erkrankten von Europäern auf der Expedition im November 2, im Dezember 4, im Januar 3, von Farbigen im November 18, im Dezember 21, im Januar 23, im Februar 7. Begünstigend für die Epidemie wirkte, abgesehen von den Strapazen der Expedition, die in Folge der Heuschreckenplage hervorgerufene Hungersnoth.

1. Die im Berichtsjahr 1894/95 zur Ausführung gelangten sanitären Maßregeln in Bezug auf Unterkunft.

Betreffs der Unterkunftsräume für das europäische Personal der Schutztruppe müssen begreiflicher Weise ganz andere Anforderungen gestellt werden als an die für die Farbigen; weiterhin muß ein großer Unterschied zwischen den Wohnungen an der Küste und den auf den Innenstationen gemacht werden.

An der Küste wohnen sämmtliche Europäer in hohen luftigen Steinhäusern, bei deren Bau und Einrichtung, soweit hier möglich, auf die Vorschriften der Hygiene Rücksicht genommen wurde. Mit Ausnahme von Dar-es-Salâm sind alle Europäerwohnungen auf den Küstenstationen im ersten Stock gelegen. Das Wohnen und besonders das Schlafen in Räumen zu ebener Erde gilt hier, und wohl mit Recht, als ungesund wegen der aus dem Boden aufsteigenden Ausdünstungen, gegen welche die hier üblichen Fußböden aus gestampftem Lehm oder Kalk kaum einen Schutz gewähren. In den in Dar-es-Salâm zu ebener Erde gelegenen Wohnräumen hat man die Fußböden mit Linoleum bezw. Mettlacher Fliesen belegt, die auf einer Cementschicht liegen, unter welcher sich noch eine dicke Schicht von Steinen befindet. Diese Isolirung hat sich bisher gut bewährt, und da die betreffenden Räume sehr hoch, luftig und trocken sind, haben sich beim Wohnen in denselben Schädlichkeiten nicht gezeigt. Linoleum ist für Fußbodenbelag in Wohnzimmern wohl angenehmer als Mettlacher Fliesen, ist aber leider zu wenig haltbar. Die damit belegten Fußböden haben theilweise schon recht gelitten, und wird deshalb in vielen Räumen ein Neubelag in nächster Zeit nothwendig werden.

Im Innern sind die Europäerwohnungen viel primitiver, häufig nicht viel besser als Negerwohnungen, wenigstens was die neuangelegten Stationen anbelangt; einzelne Europäer

wohnen auf diesen noch in Zelten. Es wird dies durch die Schwierigkeiten erklärlich, unter denen der Bau der Stationen zu leiden hat.

Wird eine Station im Innern neu angelegt, so kann der erste Bau immer nur ein provisorischer sein, eine nothdürftige Unterkunft für die nächste Zeit, da man im Voraus nie sagen kann, ob ein dauerndes Festhalten des einmal besetzten Punktes erforderlich sein wird. Es sind mehrere Stationen im Innern angelegt worden, deren Anlage für die augenblicklichen Verhältnisse ein zwingendes Bedürfniß war, die aber später wieder aufgegeben wurden, nachdem die Verhältnisse sich geändert hatten.

Die nothwendigen Baumaterialien finden sich mitunter nicht in der Nähe der neu anzulegenden Stationen, müssen erst weit hergeschafft werden; es fehlt an Arbeitern, da die Leute aus den umliegenden Dörfern nur sehr ungern oder garnicht zur Arbeit kommen wollen; es fehlt an technischen Hülfskräften, die den Bau zu beaufsichtigen hätten; die für den Bau ausgeworfenen Mittel sind meist unzulänglich gewesen.

Bis jetzt haben auf den inneren Stationen die Stationschefs neben ihrem sonstigen Dienst den Ausbau ihrer Wohnungen selbst geleitet. Als Baumaterialien wurden je nach Lage der Verhältnisse auf der einen Station hauptsächlich Holz und Bambus, auf der anderen Stein und Lehm, auf einer dritten Luftziegel und Lehm u. s. w. verwandt, zur Bedachung wurden, falls nicht Wellblech zu beschaffen war, meist Schilf, Gras, Bananenblätter u. s. w. gebraucht. Wenn die Häuser auch höher und größer angelegt wurden als Negerhütten, wenn sie auch Fenster (das heißt Fensterlöcher ohne Glasscheiben) und aus Lehm gestampfte Fußböden erhielten, so blieb doch der Unterschied gegen Negerwohnungen kein sehr bedeutender. Auf den meisten Innenstationen liegen alle Wohnräume zu ebener Erde, nur auf wenigen, wo die Baumaterialien es erlaubten, sind Häuser mit Oberstock gebaut und hierdurch ein Wohnen in der höheren Etage ermöglicht. Es ist ferner ganz natürlich, daß solche Bauwerke nicht von langer Dauer sein können und daß an ihnen fortwährend gebessert und neugebaut werden muß, deshalb ist auch bis jetzt noch keine innere Station wirklich fertig geworden.

Im letzten Jahre sind seitens des Gouvernements nach den inneren Stationen mehrere große Karawanen mit Baumaterialien geschickt worden, insbesondere mit Wellblech, das zur Bedachung hier kaum zu entbehren ist, da alles übrige Material (Stroh u. s. w.) zu wenig haltbar ist, und ein Wohnen in strohgedeckten Räumen wegen des vielen Ungeziefers auf die Dauer unerträglich wird. Leider sind durch die Heuschreckenplage und die dadurch hervorgerufene Hungersnoth die Karawanen größtentheils versprengt worden; die Träger haben ihre Lasten fortgeworfen und sich weiter im Lande zerstreut, um Nahrung zu finden. Späterhin hat man andere Karawanen nachgeschickt zum Aufsammeln der weggeworfenen Lasten, doch mag wohl ein großer Theil verloren gegangen und verdorben sein.

Als erste Unterkunftsräume für neu angelegte Stationen würden sich am meisten noch die Doecker'schen Baracken empfehlen, die einige Male hier erprobt worden sind und sich verhältnißmäßig gut bewährt haben. Die einzelnen Theile dieser Baracken sind leider zu schwer, um gut transportirt werden zu können. Die Baracken lassen sich aber in wenigen Tagen auch von Nichtfachleuten zusammenstellen, können wenn nöthig, leicht wieder auseinander genommen und weiter befördert werden und bieten hübsche, luftige, gesunde Wohnräume, besonders wenn man noch die Vorsichtsmaßregel gebraucht, sie nicht auf den bloßen Erdboden, sondern auf einen Unterbau von Steinen oder Holzstämmen zu stellen. Es wäre recht wünschenswerth, wenn

alle neu anzulegenden Stationen wenigstens mit einer derartigen Baracke ausgerüstet würden, die dann in erster Linie auch zu Lazarethzwecken Verwendung finden könnte, damit wenigstens die Kranken (beim Anlegen einer neuen Station ist leicht begreiflicher Weise die Anzahl der Erkrankungen des Personals immer eine erheblichere als später) eine einigermaßen gesunde Unterkunft fänden.

Die farbigen Soldaten sind an der Küste fast sämmtlich in Kasernen untergebracht, nur ein ganz geringer Prozentsatz wohnt in Negerhütten. Die Kasernen sind meist aus Stein gebaut, einzelne aus Fachwerk (Holz und Lehm). Als Bedachung dient (mit Ausnahme von Dar-es-Salâm) Wellblech. Die Fußböden bestehen aus festgestampftem Kalk. Sämmtliche Kasernen haben nur Parterreräumlichkeiten.

Auf den inneren Stationen bestehen für die farbigen Soldaten entweder ähnliche Kasernements, oder die Leute wohnen in Negerhütten, die zu einem Dorf vereinigt und mit dichten Dornhecken umgeben sind.

Als Unterkunftsräume für europäische Kranke dienen:

1. Das der Deutschen evangelischen Mission gehörige Hospital in Dar-es-Salâm.

Ueber dasselbe ist schon verschiedentlich anderweitig berichtet worden [1]). Das Gebäude sollte anfänglich nur Missionszwecken dienen und wurde erst später, nachdem das der evangelischen Mission gehörige Lazareth in Sansibar aufgegeben war, zum Lazareth eingerichtet; es bietet zwar hohe und luftige Unterkunftsräume, ist aber für Lazarethzwecke gänzlich ungeeignet; es hat zu wenig Raum; eine Isolirung von Kranken, die an ansteckenden Krankheiten leiden, ist gänzlich ausgeschlossen. Die Zwischenwände (aus Holz) zwischen einzelnen Krankenzimmern sind nur bis zur halben Höhe aufgeführt, so daß die Kranken sich gegenseitig stören. Es ist dies aber nicht zu ändern, denn wollte man die Wände bis zur Decke führen, so würde jede Ventilation unmöglich werden. Kloset und vor allem die Badeanlage (für die Tropen von noch viel größerer Wichtigkeit als in der Heimath) sind höchst mangelhaft. Da ein Umbau nicht gut durchführbar ist, außerdem doch nicht alle Mängel beseitigen könnte, ist ein Neubau endlich ins Auge gefaßt worden. Ein Theil der Mittel ist bereits bewilligt, mit dem Bau soll nächstens begonnen werden.

2. Das Gouvernementslazareth in Bagamoyo. Dasselbe war bis Mitte Februar dieses Jahres im Betriebe, mußte aber, da das Gebäude äußerst baufällig war, geräumt werden. Es wurde an seiner Stelle vorläufig ein kleines Lazareth in Lindi begründet, d. h. der Oberstock des Nebengebäudes der Station für Lazarethzwecke eingerichtet. Die noch brauchbaren Inventarien des früheren Lazareths Bagamoyo wurden nach Lindi überwiesen. I. Bericht S. 2.

Auf allen Küstenstationen ist, soweit Raum vorhanden, ein Zimmer als Krankenstube eingerichtet worden, zumeist verbleiben aber die Kranken in ihren Wohnungen. In Fällen, die eine längere Lazarethbehandlung erfordern, werden sie nach Dar-es-Salâm oder Lindi gebracht. Lazarethe für Europäer im Innern giebt es nicht; die Kranken müssen in den schlimmsten Fällen, wenn sie überhaupt transportfähig sind, nach der Küste heruntergetragen werden, was meist Wochen, oft Monate dauert, und finden dann im Lazareth Dar-es-Salâm Aufnahme.

[1]) General-Sanitätsbericht über die Kaiserliche Schutztruppe für Deutsch-Ostafrika für das Rapportjahr 1893—94, Deutsches Kol.-Blatt 1894. Beilage S. 36.

Die farbigen Kranken werden an der Küste sowohl, wie auch auf den meisten Stationen im Innern in besonderen Hütten oder Baracken, die nach Negerart, nur entsprechend größer und höher gebaut sind, untergebracht. In Dar-es-Salâm ist das in gleicher Weise gebaute Lazareth für Schwarze im letzten Jahre theilweise eingestürzt und mußte deshalb geräumt werden; die Kranken sind jetzt im neu erbauten Pferdestalle untergebracht, einer Halle aus Steinmauern mit Wellblechdach und cementirtem Fußboden, welcher Raum, nachdem er genügend gereinigt und desinfizirt war, sich für seine neue Bestimmung recht gut eignet.

Im Besonderen ist für die einzelnen Stationen in Bezug auf die Unterkunftsverhältnisse im Berichtsjahre folgendes zu erwähnen.

In Tanga sind bauliche Veränderungen nicht vorgenommen worden. Die Europäer wohnen in dem nach der See zu gelegenen Hauptgebäude der Station; die Farbigen in der hinter der Station gelegenen Kaserne.

Die in Pangani im vorigen Jahre erbauten zwei neuen Kasernen für die Farbigen sind im letzten Jahresbericht bereits näher beschrieben; Neubauten haben inzwischen nicht stattgefunden. Die Europäer wohnen im Fort im Oberstock des Haupt- und Nebengebäudes.

In Bagamoyo sind bauliche Veränderungen, wenigstens soweit sie für die Truppe in Betracht kommen, nicht vorgenommen worden. Die Europäer wohnen im Oberstock des Bezirksamtes, eines in arabischem Stil neu erbauten hohen Steinhauses; die Farbigen sind, soweit der Raum reicht, in der Kaserne nahe am alten Fort untergebracht, der übrige Theil besitzt eigene Hütten, die, da man den Leuten allmählich etwas Reinlichkeit angewöhnt hat, gute Unterkunft bieten.

In Dar-es-Salâm haben betreffs der Wohnungen der Europäer keine Veränderungen stattgefunden. Die Offiziere wohnen in Haus II im Erd- und Oberstock, in guten gesunden Wohnungen, die Unteroffiziere in Haus B des Forts, dessen Räume zwar auch gut, aber nicht immer ausreichend sind.

Die Kasernen der Farbigen (nach Negerart gebaut) sind recht schlecht und bieten theilweise nicht mehr genügenden Schutz gegen die Unbilden der Witterung; eine neue große Kaserne ist im Bau und wird voraussichtlich gegen Ende dieses Jahres fertig gestellt werden.

In Kilwa sind im letzten Jahre sämmtliche Stationsgebäude mit Wellblechbedachung versehen worden; es sind für die Europäer somit wenigstens dauernd trockene, wenn auch nicht besonders geräumige und zum Theil sehr warme Wohnräume vorhanden. Zu wünschen wäre, daß für die Kettengefangenen, die jetzt in den Erdgeschossen des Forts untergebracht sind, andere Räume verfügbar gemacht würden. Bei der großen Zahl der Sträflinge (meist über Hundert) und dem verhältnißmäßig geringen Platz und der Unreinlichkeit der Leute ist eine Desinfektion der Räume nahezu unmöglich, und wenn auch der Gesundheitszustand der Europäer in Kilwa dadurch noch nicht beeinflußt worden ist, so droht von dieser Seite doch fortwährend Gefahr.

In Lindi fanden bauliche Veränderungen nicht statt. Wie oben bemerkt, wurde aber der Oberstock des Nebenhauses als Europäerlazareth eingerichtet. Das Gebäude ist ein solides Steinhaus mit Wellblechbedachung, dessen beide Längsseiten nach Nord und Süd, dessen Breitseiten nach West und Ost gerichtet sind. Die zum Europäerlazareth gehörigen Räume — 3 Krankenzimmer, 1 Klosetraum, 1 Zimmer für die Schwester, 1 Zimmer für den Arzt, 1 Zimmer für den Lazarethgehülfen — befinden sich sämmtlich im ersten Stockwerk, während

in den entsprechenden Räumlichkeiten im Erdgeschoß das Lazareth für Farbige untergebracht ist.

Vom Europäerlazareth führt eine Treppe unmittelbar in den Korridor des Lazareths für Farbige hinunter; auch hat dasselbe ebenso wie letzteres zwei Ausgänge nach dem Forthof (je einen an der West- und an der Ostseite). Der an der Westseite befindliche führt auf eine Eckbastion des Forts, der an der Ostseite auf eine hölzerne Brücke, die nach einem etwa 5 m vom Lazareth entfernt gelegenen Wohngebäude hinüberführt. Sämmtliche Räume des Europäerlazareths sind luftig und trocken. Die Bodenräume über den Lazarethräumen, zu welchen vom Korridor des Lazareths eine Treppe hinaufführt, werden zur Aufbewahrung von Lazarethinventar benutzt.

In Kisacki wohnen die Europäer in einem massiven, mit Wellblech gedeckten Gebäude; ein zweites, ähnliches für die Unteroffiziere ist im Bau, da das alte Unteroffiziergebäude im Oktober vorigen Jahres eingestürzt ist; ebenso ist mit dem Bau eines massiven Lazareths für Farbige begonnen worden. Die farbigen Soldaten wohnen in mit Palmblättern gedeckten Steingebäuden.

Der Bau der neugegründeten Station Ulanga hat nur langsame Fortschritte gemacht, da es an Arbeitern und auch an passenden Baumaterialien mangelte. Die Europäer wohnen noch in Zelten, die Soldaten in zwei langgebauten Kasernen, die aus dünnen Stangen und Flechtwerk, das mit Lehm beworfen ist, hergestellt worden sind. Die Dächer sind mit Gras bedeckt und größtentheils undicht. Ein Lazareth für Farbige, welches ebenso wie die Kaserne gebaut ist, bietet gleichfalls nur schlechten Schutz vor den starken Regengüssen; es soll daher demnächst mit dem Bau eines neuen aus gebrannten Ziegelsteinen begonnen werden. Vom Stationsgebäude, das aus gleichem Material aufgeführt ist, ist der Unterstock bereits fertig; die Räume sind zu Magazinen bestimmt und werden auch schon als solche benützt, sind aber noch recht feucht und ungesund. Nach den neuesten Nachrichten soll die Station aber aufgegeben oder verlegt werden, da sie an ihrem jetzigen Platze ihren Zweck nicht recht erfüllt, auch die Gegend, in der sie liegt, zu ungesund ist.

In Kilossa ist ein neues Europäerhaus fertig gestellt und von den Offizieren bezogen worden, während das frühere Offizierhaus den Unteroffizieren überwiesen ist; es sind somit jetzt sämmtliche Europäer in gesunden Wohnungen untergebracht. Die Zimmer in beiden Häusern sind hoch und geräumig, eine längs der Südseite sich hinziehende Veranda bietet auch bei Regenwetter einen erträglichen Aufenthalt. Ein Theil der farbigen Soldaten bewohnt eine schon früher erbaute Kaserne auf der Nordseite der Station; die übrigen mußten sich mit Hütten, die rings um das Stationsgebäude vertheilt liegen, begnügen. Im September brannten indeß diese Hütten größtentheils nieder, und wurde deshalb eine zweite Kaserne auf der Südwestseite der Station erbaut, so daß jetzt alle Soldaten kasernirt sind. Die Wohnungen für je einen Hausstand eingerichtet, sind geräumig und luftig und werden von den Leuten sauber gehalten, so daß sie einen durchaus günstigen Aufenthalt bieten. Sämmtliche Stationsgebäude und Kasernen sind regensicher mit Wellblech eingedeckt.

Mpwapua. Die Wohnräume der Europäer wurden sämmtlich ausgebessert, insbesondere die Wände mit Kalk neu verputzt, die Decken mit neuen Balken versehen. Eine Badeanstalt und ein Messeraum wurden eingerichtet; vier Magazine, eine Wachtstube, ein Arrestlokal, zwei Räume für Kettengefangene, eine Backstube wurden neu gebaut. Im Europäerhause wurden

Fenster eingesetzt. Als Lazareth wurde ein Steinhaus mit Wellblechdach und gestampftem Fußboden eingerichtet. Die Soldaten wohnen zum Theil in Steinhäusern, zum Theil in Strohhütten.

Die Station Kilimatinde ist erst Anfang dieses Jahres neu angelegt worden, feste Wohnräume sind im Bau, aber noch nicht fertig gestellt. Europäer und Farbige wohnen zur Zeit noch in Zelten und Strohhütten.

In Tabora steht für zwei Europäer je eine Doecker'sche Baracke zur Verfügung; die übrigen wohnen in Temben, d. h. in Gebäuden aus Stein und Lehm gebaut, mit flachen Dächern aus Balken, über welche eine Schicht Steine und festgestampfter Lehm gelegt ist. Von den Soldaten wohnt jeder in einer geräumigen runden Negerhütte. Die Hütten sind zu einem großen Dorf geordnet, das von regelmäßigen Straßen durchschnitten wird und von einer dichten breiten Dornhecke umgeben ist.

In Muanza wurde die Station nach der von Mr. Stokes gemietheten Tembe verlegt. Ein Theil der Europäer blieb anfänglich auf der alten Station zurück; da es aber zu anstrengend war, täglich mehrmals den halbstündigen Weg zurückzulegen, zog auch dieser vor, in der neuen Station in Zelten und Papyrushütten zu wohnen. Für weitere Bauten macht sich dort der Mangel an Bauholz sehr empfindlich.

In Bukoba wohnen die Europäer gleichfalls in Temben, die aber schon recht baufällig sind; man geht deshalb jetzt damit um, für dieselben hohe runde Hütten aus dünnen Stangen und Schilfrohr zu erbauen, da auch hier stärkeres Bauholz mangelt.

In Masinde wurden nur einige kleine bauliche Veränderungen, wie Vergrößerung einiger Stuben, Einsetzen von Fenstern u. s. w. vorgenommen. Uebrigens soll diese Station nach dem höher und gesünder gelegenen Wuga verlegt werden.

In Marangu fanden größere Bauten nicht statt. Die Station erhielt eine Doecker'sche Baracke; für die Unteroffiziere wurde ein provisorisches Haus (in Suahelidauart) errichtet, bis das alte, feuchte und höchst baufällige Europäerhaus durch einen Neubau ersetzt werden kann.

In Moschi wurde der Ausbau der Station vollendet. Europäerwohnungen, Magazine und Messen liegen im Fort, während sämmtliche Farbige außerhalb wohnen. Das Fort ist aus Lavasteinen erbaut und mit Kalk gemauert, die Außenmauer besteht ganz aus Steinen (dichten Basalten), die Wände der beiden Europäerhäuser aus einem Fachwerk von Balken und gröberen Basalten (Tuff). Die neuen Europäerwohnungen entsprechen allen Anforderungen der Hygiene. Die Wohnzimmer liegen sämmtlich im ersten Stockwerk, sind geräumig und genügend hoch (3,6 m), durch eine umlaufende Veranda und einen Luftraum unter dem Dache vor der Besonnung, soweit wie möglich, geschützt; die Fachwerkmauern der Zimmerwände sind mit Kalk getüncht, die Fußböden mit Kalk und Sand gestampft. Der Hofraum besitzt ein natürliches Gefälle und ist mit kleinen Steinen gestampft, Küche, Badezimmer und Aborte befinden sich innerhalb des Forts. Letztere besitzen Klosets, die durch Röhren aus einem darüber befindlichen Reservoir gespült werden, und einen Abflußkanal, durch welchen ständig aus der Stationsleitung Wasser fließt und die Excremente dem Unterlauf des Moschibaches zuführt.

Für die Soldaten sind zum größten Theil neue Häuser unterhalb des Forts in drei parallelen Straßen gebaut, die je zwei Wohnungen für verheirathete Sudanesen enthalten. Die

Häuser sind aus Steinen und Lehm gebaut und theils mit Wellblech, theils mit Bananenblättern gedeckt.

An Stelle des kleinen vorläufigen Lazareths (für Farbige) wurde ein Neubau abseits von den Askarihäusern errichtet. Es ist dies ein geräumiges Haus aus Trockenziegeln mit Wellblechbedachung, mit Kalk innen getüncht und mit einem Fußboden aus gestampftem Lehm. Es enthält einen Krankenraum von 16 m Länge, einen Isolirraum für Ruhrkranke von 6 m Länge, ein Ordinationszimmer von 5 m und eine Wohnung für den farbigen Lazarethwärter von 3 m Länge bei einer Gesammtbreite von 4,5 m.

2. Die im Berichtsjahr 1894/95 zur Ausführung gelangten sanitären Maßregeln in Bezug auf Verpflegung.

Im vorjährigen Bericht [1] ist bereits darauf hingewiesen worden, wie durch die organisatorischen Bestimmungen für die Schutztruppe die Verpflegung für die deutschen Militärpersonen geregelt ist. Dieselben haben für ihre Beköstigung selbstständig zu sorgen, nur auf Expeditionen steht ihnen freie Verpflegung zu. Auf den Küstenstationen haben die Offiziere zusammen mit den in gleichem Range stehenden Gouvernementsbeamten, die Unteroffiziere mit den Gouvernementsunterbeamten Messen gegründet, deren Bewirthschaftung Sache der Theilnehmer ist. In Dar-es-Salâm sind sämmtliche Messen in einem eigens dazu erbauten Gebäude untergebracht, die Bewirtschaftung hat zur Zeit die dortige Firma Hansing & Comp. inne. Im Allgemeinen sind die Verpflegungsverhältnisse an den Küstenstationen gut, da bei dem regen Dampfer- und Dhauverkehr eine Beschaffung von Lebensmitteln von überall her leicht möglich ist. Nach Erlöschen der Viehseuche haben sich auch die Viehbestände in den einzelnen Orten wieder gehoben, und frisches Fleisch ist auf allen Küstenstationen jetzt fast täglich zu bekommen. Ueberall an der Küste wird Fischerei betrieben, auf jeder Station ist ein Fischmarkt angelegt. Die hiesigen Fische sind zwar sehr verschieden von den europäischen, es giebt aber unter ihnen einzelne recht gute und wohlschmeckende Arten. Frische Früchte und Gemüse (hiesige sowohl, als auch aus europäischem Samen hier gezogene) sind fast überall zu haben. Konserven, die, abgesehen von ihren hohen Preisen, auch bei bester Beschaffenheit jedem bald zuwider werden, werden nur in seltenen Fällen noch gebraucht.

Wie in vorigen Jahren bereits berichtet, hat die Schweinezucht in Dar-es-Salâm einen großen Aufschwung genommen, und werden durchschnittlich wöchentlich 1—2 Schweine geschlachtet. Es wurde amtliche Trichinenschau eingeführt. Auf den meisten Stationen wird auch das übrige Fleisch einer Kontrole unterworfen, ehe es auf den Markt gebracht werden darf, da die eingeborenen Fleischer (meist Araber) sich nicht scheuen würden, gelegentlich Fleisch von gefallenen Thieren zu verkaufen.

Bei militärischen Unternehmungen und auf den Stationen im Innern, so lange sie noch im Bau sind, haben Europäer Anrecht auf freie Verpflegung, erhalten aber anstatt dieser 80 Rupien für den Monat, wofür sie sich selbst zu verpflegen haben. Da im Innern nicht überall Lebensmittel zu kaufen sind, so ist die Mitnahme von Konserven bei jeder Unternehmung unerläßlich. Auch auf den Innenstationen hat man durch Anbau europäischer Gemüse die Verhältnisse aufzubessern gesucht und je nach der Lage haben einzelne Stationen recht gute Erfolge beim Gemüsebau gehabt.

[1] l. c. S. 40.

Die farbigen Soldaten haben sich gleichfalls selbst zu verpflegen; ihr Gehalt ist so reichlich bemessen, daß sie mit ihren Familien nach Negerbegriffen recht gut leben können. Die Sudanesen haben eine große Vorliebe für Viehzucht; wo es ihnen irgend möglich ist, suchen sie sich Schafe, Ziegen oder wenigstens Hühner zu halten.

In Folge der Heuschreckenplage und der dadurch entstandenen Hungersnoth und Theuerung haben die Innenstationen viel zu leiden gehabt; nach einzelnen derselben mußten seitens des Gouvernements Karawanen mit Lebensmitteln abgeschickt werden. An der Küste versuchten die Indier, die hier den ganzen Handel mit der Bevölkerung in der Hand haben, als die ersten Nachrichten über die ausbrechende Hungersnoth hierher gelangten, mit den Preisen für Reis, dem Hauptnahrungsmittel, in die Höhe zu gehen. Als aber überall den Soldaten durch das Gouvernement Reis weiterhin zum gewöhnlichen Preise verkauft wurde, gingen auch die Indier mit den Preisen wieder herunter.

3. Die im Berichtsjahre 1894/95 zur Ausführung gelangten sanitären Maßregeln in Bezug auf Trinkwasser.

Im vorigen Bericht [1]) wurde bereits bemerkt, daß seitens des Gouvernements mit der Anlage von Brunnen auf den Küstenstationen begonnen worden ist. Aus Zement und kleinen Steinen wurden in eisernen Formen Zylinder von etwa 80 cm Durchmesser hergestellt, die mit Falzen aufeinander verpaßt und in die Erde bis auf tiefes Wasser führende Schichten versenkt wurden. Diese Brunnen haben fast überall ein gutes brauchbares Trinkwasser geliefert und wurden von der Bevölkerung gern benutzt. Es wurden zuerst die nördlichen Küstenstationen mit derartigen Brunnen versehen, später sollten die südlichen an die Reihe kommen; außerdem bestand der Plan, an der Karawanenstraße in regelmäßigen Abständen noch weitere Brunnen zu bauen. Leider hat man aber inzwischen den Bau eingestellt. Bedauerlich ist auch, daß man nur wenige der Brunnen mit Pumpen versehen hat, die übrigen hat man offen gelassen oder nur mit Klappen aus Brettern bedeckt; aus ihnen mußte das Wasser mittelst an Stricken hinabgelassener Eimer heraufgeholt werden. Da die von den Eingeborenen benutzten Schöpfgefäße oft an Reinlichkeit viel zu wünschen übrig lassen, auch häufig Reste von Stricken und sonstiger Unrath in die Brunnen hineinfiel, so ist die größte Zahl der neuen Brunnen bereits wieder so verschmutzt, daß sie nicht mehr besseres Wasser liefern als die alten gemauerten arabischen, die früher im Gebrauch waren. Eine baldige Abhülfe wäre hier dringend zu wünschen.

Die Trinkwasserverhältnisse auf den Innenstationen sind mit wenigen Ausnahmen meist recht schlecht; ebenso haben Expeditionen regelmäßig viel unter dem Mangel an gutem Trinkwasser zu leiden. Die Stationen sind theilweise mit Filtern ausgerüstet worden; bei Expeditionen bekommen wenigstens die europäischen Militärpersonen Filter mit. Man hat hier die verschiedensten Arten von Filtern angewendet, am besten haben sich noch die Berkefeld'schen bewährt, wenn nur die Filterkerze aus Infusorienerde sorgfältig rein gehalten und mindestens einmal täglich ausgekocht wird.

4. Die im Berichtsjahre 1894/95 zur Ausführung gelangten sanitären Maßregeln in Bezug auf Bekleidung.

In Bezug auf Bekleidung ist im letzten Berichtsjahre gegen früher nichts geändert worden.

[1]) l. c. S. 42.

5. Die im Berichtsjahre 1894/95 zur Ausführung gelangten sanitären Maßregeln in Bezug auf Latrinen.

Auf den Küstenstationen sind die Latrinen für die Europäer gleich von Anfang an mit Wasserspülung angelegt worden; zementirte Kanäle führen die Exeremente ins Meer ab. Neubauten fanden in der letzten Zeit nicht statt, nur geringfügige Reparaturen auf den einzelnen Stationen. In Dar-es-Salâm mußten zwei Kanäle, die nicht weit genug ins Meer hinausreichten, bei tiefster Ebbe trocken fielen und die Umgebung mit ihrem Geruch verpesteten, verlängert werden, wodurch dem Uebelstand abgeholfen wurde.

Die farbige Bevölkerung benutzt niemals Latrinen, sondern verrichtet ihre Nothdurft am Meeresstrand, woselbst die Fäkalien durch die nächstfolgende Flut weggespült werden.

In den Lazarethen für Farbige sind in einem Raum abseits mit Zinkblech ausgeschlagene Holzkästen aufgestellt, die früh und abends nach dem Strand geschafft und dort gereinigt werden.

Auf den Innenstationen macht die Latrinenfrage größere Schwierigkeiten. Den Versuch, die farbige Besatzung zur Benutzung gegrabener Latrinen anzuhalten, die von Zeit zu Zeit zugeschüttet und durch neue ersetzt werden, hat man schließlich überall aufgegeben; die Soldaten, vor allem aber ihre Weiber und Kinder sind nicht an solche zu gewöhnen, sie gehen lieber in die umliegenden Büsche. Ein großer Schaden entsteht allerdings dadurch nicht, denn der Koth wird hier in unglaublich kurzer Zeit von einer Unmenge von Käfern und sonstigen Insekten fortgeschafft.

6. Die im Berichtsjahre 1894/95 zur Ausführung gelangten sanitären Maßregeln in Bezug auf Grund und Boden.

In der Assanirung des Grund und Bodens in nächster Umgebung der Stationen durch Ausfüllung und Trockenlegung von Sümpfen wurde überall fortgefahren.

In Tanga ist an der Südseite der Stadt durch Auffüllung einer sumpfigen Niederung und durch Anlegung eines breiten Drainagegrabens zur Gesundung des Bodens ein weiterer Schritt geschehen. In gleicher Weise wurde in Dar-es-Salâm ein zwischen der Stadt und dem äußeren Meeresstrand gelegenes, mehrere qkm großes Stück Land, das bei der Regenzeit stets versumpfte, mit Aufbietung größerer Kosten durch Anlegen von Gräben und einer großen Schleuse entwässert und mit mehreren tausend Stück Cocospalmen bepflanzt. Dieser Baum hat sich zur Austrocknung feuchter Erdstellen bis jetzt hier am besten bewährt, da er begierig aus dem Erdreich Wasser anzieht, besser noch als die verschiedenen Eucalyptusarten, mit welchen gleichfalls Versuche angestellt wurden. Cocospflanzen sind hier überall leicht und zu einem verhältnißmäßig wohlfeilen Preise zu beschaffen; auch deckt der einmalige Jahresertrag des großgewordenen Baumes an Früchten annähernd die Anpflanzungskosten. Es haben deshalb auf fast allen Küstenstationen in größerem oder geringerem Maßstabe Anpflanzungen von Cocospalmen stattgefunden; im Innern dagegen kommt der Baum nicht fort, er gedeiht nur da, wo Seewasser in der Nähe ist.

Mit der Planirung, Geradelegung und Verbreiterung der Straßen, Ausfüllung tiefer Stellen und Sorge für schnellen Abfluß des Regenwassers, Anlage von bepflanzten Plätzen inmitten der Städte hat man allenthalben nach Kräften fortgefahren. Eine strenge Straßenpolizei sorgt für Reinlichkeit in den Straßen, die hier allerdings leichter als anderswo durch-

zuführen ist, da zur Zeit ein größerer Wagenverkehr noch mangelt. Die Abfallstoffe aus den Häusern dürfen nicht, wie allenthalben im Orient üblich, auf die Straßen geworfen werden, sondern werden in Kästen gesammelt, die nach Bedarf ein- bis mehrmals täglich abgefahren werden. Die ziemlich rege Bauthätigkeit der Negerbevölkerung wird beaufsichtigt, die Hütten müssen alle hoch und hinlänglich geräumig angelegt werden. Am strengsten ist man in Tanga vorgegangen, wo man eine neue Negerstadt angelegt und Bauten im alten Negerviertel fast ganz untersagt hat. Die Häuser im neuen Stadttheil stehen fast durchweg auf Steinsockeln, haben eine Frontmauerhöhe von mindestens 2,70 und höchstens 3,30 m, sind sämmtlich mit Barasa (Veranda) und Hofraum versehen und gegen die Nachbargrundstücke durch Zäune abgegrenzt; die Frontwände sind größtentheils mit Steinverkleidung versehen und mit Kalk getüncht.

7. Die im Berichtsjahre 1894/95 zur Ausführung gelangten sanitären Maßregeln in Bezug auf sonstige, die Gesundheit der Schutztruppe betreffende Verhältnisse.

Im vorigen Bericht ist bereits eine ganze Reihe die Gesundheitspolizei betreffender Verordnungen erwähnt worden, die in derselben Weise wie der gesammten Bevölkerung auch der Truppe zu gute kamen. In diesem Jahre wurden besonders die Bestimmungen über die Ueberwachung des Karawanenverkehrs, über die sofortige Isolirung pockenkranker Karawanenleute, sowie über die Ueberwachung des Marktverkehrs erweitert.

8. Die im Berichtsjahre 1894/95 bei der Schutztruppe vorgenommenen Impfungen.

Von deutschen Militärpersonen, die sämmtlich bestimmungsgemäß vor ihrer Abreise nach Ostafrika in Deutschland nochmals geimpft werden müssen, sind im verflossenen Berichtsjahr hier 3 (in Kilwa) wiedergeimpft worden; bei allen 3 war der Erfolg negativ.

Farbige der Schutztruppe wurden der Impfung in 6 Terminen unterzogen.

1. Impfung zu Dar-es-Salâm am 9. Juli 1894.

Die verwendete Lymphe stammte aus dem Institut zu Grahamstown (Kapkolonie), war am 6. Juni vom Thier abgenommen und am Tage vor der Impfung hier eingetroffen; es war reine Kälberlymphe ohne irgend welchen konservirenden Zusatz. Zur Impfung kamen 17 eingeborene Rekruten (Waniamuesi), sämmtlich Erstimpflinge. Es wurden bei jedem 6 Impfschnitte am linken Oberarm gemacht. Die Impfung war von Erfolg bei 5 Leuten, und zwar zeigten 3 je eine, einer 3, einer 6 kleine Pusteln. Zwei von den Impflingen hatten früher bereits die echten Pocken überstanden; bei einem von diesen war die Impfung erfolglos, der andere zeigte eine Pustel.

2. Impfung zu Dar-es-Salâm am 5. August 1894.

Die Lymphe stammte aus demselben Institut wie bei der ersten Impfung. Es war wieder reine Thierlymphe ohne konservirenden Zusatz; sie war am 5. Juli vom Thier abgenommen und am 4. August hier eingetroffen.

Geimpft wurden 19 Waniamuesirekruten (sämmtlich Erstimpflinge), von denen 9 früher bereits die Pocken überstanden hatten. Sechs Impfschnitte am linken Oberarm. Erfolg

zeigte sich in 8 Fällen (zwei mit je 1, zwei mit 2, zwei mit 3, und zwei mit 4 kleinen Pusteln).

Bei den Leuten, die früher die Pocken überstanden hatten, war die Impfung in 4 Fällen von Erfolg gewesen (1, 2, 3 bezw. 4 Pusteln).

3. Impfung in Dar-es-Salâm am 4. und 5. Februar 1895.

Der Impfstoff (Glycerinlymphe) stammte aus dem Großherzoglich Badischen Impfinstitut zu Karlsruhe, war vom Thier abgenommen worden am 4. Januar 1895 (4 × 24 Stunden nach der Impfung) und hier eingetroffen am 31. Januar 1895.

Geimpft wurden 175 Mann, meist Sudanesen, wenige hiesige Eingeborene. Von denselben hatten die Pocken überstanden 31, waren früher geimpft 23, hatten die Pocken überstanden und waren nachher noch geimpft worden 104, nur 17 waren weder bereits geimpft, noch hatten die Pocken gehabt. Sechs Schnitte am linken Oberarm.

Die Impfung war von Erfolg bei 143.

4. Impfung in Dar-es-Salâm am 7. März 1895.

Glycerinlymphe aus Karlsruhe, vom Thier abgenommen am 9. Februar 1895 (2 × 24 Stunden nach der Impfung), in Dar-es-Salâm eingetroffen am 5. März 1895. Die 126 Impflinge waren zur Hälfte Sudanesen, zur Hälfte Suaheli. Es hatten von diesen die Pocken überstanden 8, früher geimpft waren 16, die Pocken überstanden und geimpft waren 100, weder das eine noch das andere 2. — Sechs Schnitte am linken Oberarm. Erfolg bei 67.

5. Impfung in Kilwa.

Glycerinlymphe aus Karlsruhe (zweite Sendung). 86 Impflinge, Erfolg bei 30.

Im Anschluß an diese Impfung wurde noch eine weitere

6. Impfung in Kilwa

mit humanisirter Lymphe (von Arm zu Arm) vorgenommen; sie war unter 21 Impflingen von Erfolg bei 4.

7. Impfung in Moschi (Kilama-Ndyaro).

Der Impfstoff, animale Glycerinlymphe, war von dem Arzt Dr. Wiedemann von der Königlichen Centralimpfanstalt in Stuttgart verschrieben, aber ohne jede Vorsichtsmaßregel versandt worden. Zur Impfung kamen 50 Waniamuesirekruten, von denen 39 die Pocken bereits überstanden hatten. Die Impfung war bei sämmtlichen Geimpften ohne Erfolg. Impfschäden haben nicht stattgefunden, wie überhaupt bei keiner der oben erwähnten Impfungen irgend welche örtliche oder allgemeine Gesundheitsstörungen beobachtet wurden.

Die Versuche mit der Lymphe aus dem Institut zu Grahamstown waren auf Weisung des Auswärtigen Amtes hier angestellt worden, um zu erforschen, ob dieses Institut sich als Bezugsquelle wirksamer Lymphe für Deutsch-Ostafrika eignen würde. Mit der Lymphe von dort waren außer den oben erwähnten Impfungen bei Angehörigen der Schutztruppe noch andere vorgenommen worden; insgesammt hat sich jedoch ein Erfolg von nur 16,6% ergeben, dabei zumeist nur bei Erstimpflingen. Dies Resultat kann als befriedigend nicht bezeichnet werden. Trotzdem werden im nächsten Jahre die Versuche noch weiter fortgesetzt werden, da das obengenannte Institut demnächst andere Lymphe, die konservirende Zusätze erhalten soll, hierher zum Versand bringen will.

Ganz anders waren die Ergebnisse bei der aus Karlsruhe bezogenen Lymphe. Der Gesammterfolg (d. h. einschl. der Impfungen bei Nichtangehörigen der Schutztruppe) war im ersten Impftermin 81,7 %, im zweiten (Dar-es-Salâm und Kilwa zusammen gerechnet) 46,1 %.

Wie schon früher konnte auch in diesem Jahre festgestellt werden, daß Thierlymphe, in Europa frisch vom Thiere entnommen und alsbald zur Post gegeben, in guter und wirksamer Beschaffenheit hier ankommen kann, wenn nur der Versand in den Wintermonaten stattfindet. Im Sommer verträgt die Lymphe nicht den Transport durch das rothe Meer. Diese Beobachtungen stimmen mit den Erfahrungen überein, die die Italiener in ihrer erythräischen Kolonie gemacht haben. Es wurde mir von dortigen Militärärzten erzählt, daß Impfungen daselbst gleichfalls nur in den Wintermonaten stattfänden, und daß die im Sommer nach Massauah kommende Lymphe fast regelmäßig wirkungslos sei.

Verhältnißmäßig oft wird hier die Beobachtung gemacht, daß Leute, die bereits vor längerer Zeit die wahren Pocken überstanden haben und als Beweis hierfür im ganzen Gesicht tiefe Pockennarben aufweisen, bei Impfungen mit wirksamer Lymphe die besten Erfolge zeigen.

Es kann dies doch wohl nur so erklärt werden, daß eine einmal überstandene Pockenerkrankung keinen dauernden Schutz gegen eine Neuerkrankung gewährt. Ebenso wie eine erfolgreiche Impfung den Impfling nur für eine bestimmte Reihe von Jahren schützt, dann aber ihre Schutzkraft allmählich verliert (und hier wahrscheinlich noch schneller als in Europa), ebenso scheint es sich auch mit der Schutzkraft der wirklichen Pocken zu verhalten. Hieraus folgt aber für uns, daß wir unsere Leute, gleichgültig ob sie Pocken überstanden haben oder nicht, ob sie früher mit oder ohne Erfolg geimpft worden sind, in nicht zu langen Zwischenräumen immer wieder von Neuem impfen müssen, zumal da, wie auf S. 7, unten, hervorgehoben wurde, gerade in Ostafrika die Gefahr einer Ansteckung sehr groß ist. In einem vor Kurzem erschienenen Aufsatz von Dr. Steudel, früherem Oberarzt in der Kaiserlichen Schutztruppe, jetzigem Stabsarzt im Grenadier-Regiment Nr. 109, „Ueber die ansteckenden Krankheiten der Karawanen Deutsch-Ostafrikas, ihre Verbreitung ꝛc." wird als einziges Mittel zur wirksamen Bekämpfung der Pocken die Errichtung eines Lympherzeugungsinstitutes in Dar-es-Salâm empfohlen, ein Vorschlag, der auch früher bereits von hier aus gemacht worden ist, leider aber abgelehnt wurde. Alljährlich fallen den Pocken hier noch Tausende und Abertausende zum Opfer; daß das nicht zuviel gesagt ist, davon kann man sich leicht überzeugen; man braucht sich hier nur die Bevölkerung anzusehen, wenigstens jeder zweite Mensch hat Pockennarben.

Will man mit Erfolg gegen die Krankheit vorgehen, so ist dies nur durch die Impfung der Küstenbevölkerung und aller an die Küste kommenden Karawanenträger möglich, mit anderen Worten, es müßte auch hier eine Art Impfzwang durchgeführt werden; dazu ist jedoch erforderlich, daß genügende Mengen wirksamer Lymphe zur Verfügung stehen. Der Bezug von Lymphe von auswärts hat stets Schwierigkeiten gehabt und häufig viele Umstände verursacht; er ist nicht zu jeder Jahreszeit möglich, außerdem mit hohen Kosten verknüpft (besonders die Lymphe aus Grahamstown ist recht theuer). Eine Impfung von Arm zu Arm, wie von Hause aus empfohlen und im letzten Jahre auch einmal in Kilwa ausgeführt, hat immer ihre Mißlichkeiten; denn bei der großen Verbreitung syphilitischer und anderer an-

steckender Krankheiten könnten trotz sorgfältigster ärztlicher Untersuchung dennoch Uebertragungen vorkommen. Es wäre deshalb dringend zu wünschen, daß man der Frage der Errichtung eines Lympherzeugungsinstitutes in Dar-es-Salâm nochmals näher trete.

Eine Uebersicht über die im Berichtsjahre 1894/95 vorgenommenen Impfungen bei der Schutztruppe giebt folgende Tabelle.

	Zahl der Geimpften	Die Impfung war von Erfolg bei	Die Impfung war ohne Erfolg bei	Die erfolglose Impfung wurde wiederholt bei	und zwar jetzt von Erfolg bei	und zwar jetzt ohne Erfolg bei	Im Ganzen mit Erfolg geimpft ‰	Bemerkungen
A. Deutsche Militärpersonen.								
Animale Glycerinlymphe Karlsruhe	3	—	3	—	—	—	—	
B. Farbige Soldaten.								
1. Animale Lymphe a) aus dem bacteriologischen Institut zu Grahamstown (Kapkolonie), am 6. Juni bezw. 5. Juli 1894 vom Thier entnommen, in Dar-es-Salâm angekommen den 8. Juli bezw. 4. August 1894 (ohne Zusatz)	36	13	23	—	—	—	361,1	
b) aus dem Großherzoglichen Impfinstitut Karlsruhe, vom Thier entnommen am 4. Januar 1895 (4 × 24 Stunden p. vacc.), angekommen in Dar-es-Salâm den 31. Januar 1895, bezw. vom Thier entnommen den 9. Februar 1895 (2 × 24 Stunden p. vacc.), angekommen in Dar-es-Salâm den 5. März 1895 (Glycerinlymphe)	387	240	147	—	—	—	620,2	
c) aus dem Königlichen Centralimpfinstitut zu Stuttgart Glycerinlymphe	50	—	50	—	—	—	‰	Impfstoff ohne jede Vorsichtsmaßregel nach Moschi (Kilimandjaro) gesandt.
2. Humanisirte Lymphe (Impfungen von Arm zu Arm)	21	4	17	—	—	—	190,5	
Summe B	494	257	237	—	—	—	520,2	
Summe A und B	497	257	240	—	—	—	517,1	

II. Besprechung der einzelnen Krankheitsgruppen mit klinischen Beobachtungen und kasuistischen Mittheilungen.

Gruppe I. Allgemeine Erkrankungen.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

453 Zugänge = 3694,9 ‰ der Iststärke.

An Wechselfieber erkrankten im verflossenen Berichtsjahre 412 deutsche Militärpersonen, hierunter befanden sich 211 Neuerkrankungen und 201 Rückfälle. Die Zahl der Rückfälle ist wahrscheinlich in den einzelnen Stationsrapporten nicht richtig angegeben worden, jedenfalls ist die Zahl der Rückfälle wohl größer gewesen als die der Neuerkrankungen. Bei den fortwährenden Versetzungen und Kommandirungen von einer Station zur anderen mögen häufig Rückfälle aus Unkenntniß als Neuerkrankungen angegeben worden sein. Als Rückfälle werden alle diejenigen Erkrankungen bezeichnet, die vor Ablauf eines halben Jahres bei demselben Patienten auftreten. In der Regel kann man bei Wechselfieber, falls innerhalb der genannten Zeit keine Rückfälle mehr erfolgt sind, Heilung annehmen, so daß etwa später auftretende Fieberanfälle bei demselben Mann als Neuerkrankungen angesehen werden.

Wenn das hiesige Wechselfieber auch sehr verschiedenartig auftritt, so sind doch hauptsächlich zwei Grundformen desselben zu unterscheiden, die gewöhnliche Malaria und die Malaria perniciosa (Gallenfieber oder Schwarzwasserfieber).

Die gewöhnliche Malaria pflegt hier meist einen remittirenden, selten einen intermittirenden Charakter zu zeigen; jedenfalls sind regelmäßige Intermissionen, wie sie bei dem Wechselfieber in der Heimath so häufig zur Beobachtung kommen, hier noch nicht mit Sicherheit konstatirt worden. Wenn in einzelnen Fällen zweimal nach 7 Tagen oder 12 Tagen oder gar nach einem Monat Fieberrückfälle auftraten, so ist man deshalb doch wohl kaum berechtigt, einen 7, 12 oder 30tägigen Typus anzunehmen. Eine Wiederkehr des Fiebers in so langen, wenn auch regelmäßigen Zeiträumen kann ebenso gut auf Zufall beruhen.

Dem Fieber gehen meist Vorboten, gewöhnlich Appetitlosigkeit, allgemeine Mattigkeit, Ziehen und Schwere in den Gliedern u. s. w. voraus, nur selten setzt es ohne solche ein. Leute, die häufig schon Fieber gehabt haben, wollen mitunter schon auf 2 Tage im Voraus aus geringfügigen Erscheinungen, die sie aber genau kennen, den Ausbruch der Erkrankung vorhersagen können. Fast regelmäßig beginnt das Fieber mit Schüttelfrost, der meist recht stark zu sein pflegt, oder doch wenigstens mit Frösteln; daß das Fieber gleich mit Hitzegefühl einsetzt, ist selten, aber doch auch schon beobachtet worden. Die Dauer der Temperaturerhöhungen ist unbestimmt, in ganz leichten Fällen manchmal nur ½ Stunde, meist mehrere Stunden bis einige Tage, doch sind auch schon Fieber von über achttägiger und noch längerer Dauer beobachtet worden. Während des Hitzestadiums pflegen starke Kopfschmerzen vorhanden zu sein; bei geschlossenen Augenlidern ist geringerer Druck auf das obere Lid meist recht empfindlich. Die Betheiligung von Seiten des Magens ist sehr verschieden, meist besteht Uebelkeit, häufig auch Erbrechen, wobei in der Regel gallig gefärbte Massen entleert werden. Erbrechen pflegt immer eine gewisse Erleichterung zu gewähren, und halte ich es bei kräftigen Leuten nicht für unangebracht, ein Brechmittel (Ipecacuanha) zu verabreichen; sie bitten häufig selbst darum. Bei den Engländern und theils auch bei den Franzosen ist es gang und gäbe, zu Anfang

des Fiebers die Patienten einmal recht ordentlich erbrechen zu lassen, „um die überflüssige Galle aus dem Magen herauszuschaffen".

Während des Fiebers wird fast regelmäßig über Milzstiche geklagt, die mitunter so stark auftreten, daß die Patienten sich beim Athmen behindert fühlen. Eine Vergrößerung der Milz ist zu Anfang des Fiebers objektiv nicht nachweisbar, außer etwa bei Leuten, die schon früher häufig am Fieber gelitten haben und bei denen die Milz schon vor dem neuen Anfall verdickt war. Palpation der Milz ist aber fast stets schmerzhaft. Die Milzvergrößerung wird gewöhnlich erst am zweiten oder dritten Tage objektiv nachweisbar, um dann ganz langsam wieder zu schwinden; nach mehrfachen Fieberanfällen pflegt die Milzanschwellung indeß anzudauern und bildet sich erst wieder zurück, wenn die Patienten ein anderes, fieberfreies Klima aufsuchen.

Die Temperaturgrade, welche das Wechselfieber erzeugt, sind sehr verschieden. Meistens steigt die Temperatur bis 39,5 oder 40,0. Steigerungen darüber hinaus werden selten beobachtet, und handelt es sich dann meist um sehr schwere Fälle. Eine Temperatur über 41,0 kommt nur sehr selten vor. Bei den hohen Temperatursteigerungen pflegt die Entfieberung gewöhnlich unter starkem Schweißausbruch sehr bald zu erfolgen, und fällt die Körpertemperatur dann bis unter die Norm. Dauern die Fieber aber länger (mehrere Tage), so ist auch die Entfieberung meist eine langsame, mit morgentlichen Remissionen beginnend. In anderen Fällen bleibt die Temperatur verhältnißmäßig niedrig, erreicht kaum 38,5, die Erkrankung ist dann mehr schleichend und von langer Dauer; derartige Fieber führen verhältnißmäßig häufig zu hochgradiger Kachexie und Anämie und bedeutenden Milzschwellungen, schädigen den Patienten meist mehr als ein einmaliger mit hohen Temperaturgraden einhergehender kurzer Fieberanfall. Bei der letzten Art des Fiebers pflegt Chinin selten von nennenswerther Wirkung zu sein; es bleibt in solchen Fällen meist nichts anderes übrig, als die Patienten nach einem fieberfreien Klima (Deutschland) zu beurlauben, wo dann Heilung gewöhnlich sehr bald, manchmal schon im Verlauf der Seereise eintritt.

Arsenikpräparate, die in Europa bei chronischem Wechselfieber meist von guter Wirkung sind, wurden früher hier auch viel gegeben; jetzt ist man gänzlich davon abgekommen, da Arsenik absolut unwirksam gegen Fieber sich erwiesen hat.

Abgesehen davon, daß, wie auch aus den im Berichtsjahre gemachten Beobachtungen hervorgeht, Wechselfieber mit mannigfachen anderen Krankheiten sich verbinden kann, ist die Erscheinung eigenthümlich, daß Fieberausbrüche häufig dann erfolgen, wenn Jemand irgendwie anderweitig erkrankt, sich beispielsweise eine leichte Verletzung zuzieht; es genügt mitunter eine geringe Fingerverstauchung dazu. Man kann das wohl nur so erklären, daß der Patient bereits mit Fieber infizirt war, das nun durch eine kleine Veranlassung zum Ausbruch kommt.

Fieber wird häufig auch im Anschluß an größere Strapazen (Märsche in großer Sonnenhitze) beobachtet; es tritt dann entweder sofort auf, sobald der Betreffende zur Ruhe kommt, oder erst einige Tage später. — Hierher wäre vielleicht auch das sogenannte „Sonnenfieber" zu rechnen, das häufig nach längeren Bootfahrten bei starker Sonnenhitze sich einzustellen pflegt. Die Patienten klagen über heftige Kopfschmerzen (meist halbseitig), die Körpertemperatur ist etwas erhöht, in der nächsten Nacht erfolgt gewöhnlich Schweißausbruch, und dann sind die Erscheinungen wieder vorbei. (Es ist allerdings recht zweifelhaft, ob es sich dabei um Wechselfieber handelt, andererseits sprechen aber auch viele Momente gegen Hitzschlag oder Sonnenstich, woran man sonst zunächst denken könnte.) —

Die andere Art des Wechselfiebers, die „Malaria perniciosa“, auch wohl Gallenfieber oder Schwarzwasserfieber genannt, zeigt recht wesentliche Unterschiede gegen das gewöhnliche Fieber; sie ist durch den schnellen Zerfall der rothen Blutkörperchen, wodurch Gelbsucht und Blutigfärbung des Urins hervorgerufen wird, gekennzeichnet.

Eine Ursache für die Erkrankung wissen die Patienten meist nicht anzugeben, häufig wird starker Aerger angeführt. Von Witterungsverhältnissen scheint die Krankheit wenig abhängig zu sein, sie kommt ebensowohl in und nach der Regenzeit, als auch in der heißen Zeit vor, und vertheilt sich die Anzahl der Erkrankungsfälle in diesem Jahre (23) ziemlich gleichmäßig auf alle Monate.

Bezüglich der Anzeichen und des Verlaufs der Krankheit läßt sich in Kürze ungefähr folgendes sagen: Vorboten ungefähr die gleichen wie beim gewöhnlichen Fieber: Appetitlosigkeit, allgemeine Mattigkeit, Unlust zur Arbeit, Ziehen in den Gliedern und Kreuzschmerzen pflegen mitunter zu fehlen, die Erkrankung selbst beginnt zwar meist mit Schüttelfrost, doch ist derselbe selten so stark, wie er beim gewöhnlichen Fieber zu sein pflegt. Die Körpertemperatur geht rasch sehr erheblich in die Höhe (40,0 bis 40,5), seltener findet ein langsames und weniger hohes Ansteigen statt. Zugleich mit Erhöhung der Temperatur pflegt heftiges Erbrechen grüngalliger Massen, verbunden mit Leibschmerzen aufzutreten; in seltenen Fällen besteht Stuhlverstopfung, meist Diarrhöe. Gegen das Erbrechen, das sich vielfach wiederholt, sind die für gewöhnlich in Anwendung gezogenen Mittel, das Schlucken von Eispillen, der Gebrauch von Opiaten, auch des Morphiums, nicht immer von Erfolg; manchmal gelingt es durch innerliche Verabreichung von $^1/_4$ Tropfen Tinct. Jodi wie mit einem Schlage das Erbrechen zu stillen, manchmal läßt aber auch dieses Mittel im Stiche. Der zu Anfang der Erkrankung entleerte Urin hat meist hochrothe Farbe, der später entleerte sieht häufig wie reines Blut aus. Die Urinabsonderung pflegt im weiteren Verlauf ziemlich spärlich zu sein; am schlimmsten sind die Fälle, in welchen sie ganz aufhört. Vom zweiten Tage ab wird der Urin meist wieder heller, die Blutbeimischung fehlt vom dritten oder vierten Tage ab ganz, der Urin zeigt dann meist eine goldgelbe Farbe, ist klar und ohne Bodensatz. Das am meisten in die Augen fallende Krankheitszeichen ist der Icterus, der wie sonst auch an den Augenbindehäuten und am weichen Gaumen zu beginnen pflegt, dann aber sehr rasch zunimmt, so daß nach wenigen Stunden der Patient quittengelb, am nächsten Tage selbst broncefarben aussehen kann. Die Körperkräfte verfallen äußerst rasch und selbst die stärksten Leute können sich am zweiten Tage der Erkrankung oft kaum mehr selbst im Bett aufrichten.

Bei leichtern Fällen pflegt am zweiten oder dritten Tage unter Schweißausbruch schnell Entfieberung einzutreten oder aber die Temperatur geht langsam meist unter die Norm zurück. Die Gelbsucht verschwindet verhältnißmäßig rasch, die Kräfte aber pflegen sich nur sehr langsam wieder zu heben, und bis vollständige Wiederherstellung eingetreten ist, dauert es oft Wochen bis Monate lang.

Gelingt es nicht, das heftige Erbrechen zu stillen, so gehen die Kranken an Collaps oder an Gehirnanämie zu Grunde. Der Tod kann in den schwersten Fällen schon innerhalb des ersten Tages eintreten, meist aber erst in der Zeit vom fünften bis zehnten Tage.

Was die Behandlung des Fiebers anbelangt, so sind hier im Laufe der Zeit, meist auf Veranlassung der heimathlichen Behörden mit den verschiedensten Arzneimitteln Versuche angestellt worden, aber immer wieder ist man zum Chinin zurückgekehrt, das sich als das wirksamste, ja nicht zu entbehrende Mittel stets erwiesen hat.

Antipyrin wird zwar auch noch ziemlich häufig beim Beginn des Fiebers angewandt; man ist aber von größeren Dosen, wie man sie früher gab, allmählich zurückgekommen, da das Mittel häufig unangenehme Einwirkungen auf das Herz zeigt.

Auch beim Chinin pflegen im Allgemeinen nicht mehr die großen Gaben angewendet zu werden (5—6 g pro Tag und noch mehr), wie sie früher (seiner Zeit vom Oberarzt Dr. Steudel bei perniciösem Fieber) empfohlen wurden. Bei gewöhnlichem Fieber gibt man Chinin zu $1^1/_2$ bis 2, höchstens 3 g den Tag und zwar nicht nur in den Fieberpausen, sondern auch während des Fiebers selbst. Betreffs des Gebrauchs des Chinins beim perniciösen Fieber gehen die Ansichten hier zur Zeit sehr auseinander, während die einen dabei noch Chinin in großen Dosen anwenden, schreiben andere dem Chinin überhaupt keine vortheilhafte Wirkung bei perniciösem Fieber zu.

Chinin wird gewöhnlich in comprimirten Tabletten zu 0,5 g gegeben; bei stärkeren Verdauungsstörungen empfiehlt sich mehr die Anwendung des Chininpulvers (in Cigarettenpapier oder Oblaten eingehüllt), da Tabletten, besonders wenn sie zu stark comprimirt sind, in solchen Fällen gänzlich unverdaut wieder abgehen können. Verbietet sich bei andauerndem Erbrechen die Verabreichung des Chinins durch den Mund, so empfiehlt sich noch am meisten dessen Anwendung im Clysma 4 g (auf einen Tassenkopf Wasser mit etwas Stärkezusatz).

Von subcutanen Chinineinspritzungen ist man allmählich ganz zurückgekommen, da dieselben recht schmerzhaft sind, häufig zu Abcessen Veranlassung geben und man mindestens 5—8 Pravat'sche Spritzen täglich geben muß, wenn man eine genügende Menge Chinin dem Körper einverleiben will.

Von den 412 Erkrankungen an Wechselfieber im letzten Berichtsjahr hat die Schutztruppe 5 durch Tod verloren, und zwar handelte es sich in 4 Fällen um perniciöses, in einem um gewöhnliches Wechselfieber.

Im letzten Falle bestand chronische Malaria bezw. durch diese bedingte Kachexie, Anämie und Amyloidentartung der inneren Organe und Leberabsceß.

Der betreffende Patient war im Juli 1892 nach Afrika gekommen und bis März 1894 stets gesund geblieben, zu welcher Zeit er mit Malaria erkrankte. In den ersten 14 Tagen blieb das Fieber continuirlich auf 39,5—40,0 stehen, dann traten starke Temperaturabfälle des Morgens ein, des Abends Steigerungen bis 39,0 und 39,5, welche letzteren mit der Zeit allmählich nachließen und schließlich in der 5.—6. Woche nur noch 38,0 betrugen. Dabei kam Patient in seinem Allgemeinzustande stark herunter; Milz und Leber waren vergrößert, der Leib stark aufgetrieben, die Herzthätigkeit schwach, beständig mehr oder weniger starke nervöse Aufregung und Schlaflosigkeit. Durch große Chinindosen gelang es einmal, das Fieber zu beseitigen; die Herzthätigkeit wurde besser, die nervöse Aufregung legte sich, es trat wieder Schlaf ein, zugleich aber stellte sich eine Sehstörung ein, indem der Kranke glaubte, es sei immer Nacht. Nach Aussetzen des Chinins ging die Sehstörung zwar sofort wieder zurück, es kehrte aber wieder das Fieber zurück.

Patient wurde Mitte Mai von seiner Station Masinde nach der Küste heruntergebracht und ins Lazareth Bagamoyo aufgenommen, doch gelang es nicht mehr, ihn am Leben zu erhalten. Der Tod erfolgte kurze Zeit nach der Ankunft daselbst an Herzschwäche. Die Obduktion ergab außer hypostatischer Pneumonie starke Verwachsungen der Leber mit dem Bauchfellüberzug des Zwerchfelles; die Leber war in ihrer Mitte eitrig erweicht, rechts und links befand sich je ein faustgroßer ausgebuchteter Absceß, welcher letztere mit einem subdiaphragmalen Absceß in Verbindung stand. Das Lebergewebe war amyloidentartet, ebenso war Amyloidreaktion an den Nieren und an der Milz nachweisbar; letztere zeigte sich ziemlich stark vergrößert (13,5—9—4 cm), von sehr derber Consistenz, ihre Kapsel war verdickt, Pulpa nicht abstreifbar.

In einem anderen Fall trat als Folgeerscheinung des Fiebers eine chronische Entzündung der Nervenscheiden beider Nervi ischiadici auf.

Der Kranke hatte während seines sechsjährigen Aufenthaltes in Afrika (Ostafrika und Kamerun) verschiedentlich an Wechselfieber gelitten, aber die Fieberanfälle immer gut und ohne weitere Folgen überstanden.

Mitte September 1894 erkrankte er in der neuangelegten Station Ulanga an sehr schwerem perniciösen Fieber und wurde einen Monat später, als er wieder transportfähig war, nach dem Lazareth Dar-es-Salâm überführt, da inzwischen die Station Ulanga niedergebrannt und eine einigermaßen angemessene Pflege dort nicht möglich war. Patient mußte während des 19tägigen Marsches nach Dar-es-Salâm jeden Tag etwa 6 Stunden in der Hängematte getragen werden, was besonders bei dem in den letzten Tagen eingetretenen regnerischen Wetter dem Kranken große Anstrengungen verursachte. Trotzdem hob sich die anfänglich vorhandene allgemeine Schwäche während des Marsches ganz beträchtlich, unterwegs stellten sich aber ziehende Schmerzen in den Beinen ein, wozu sich sehr bald ein völliges Unvermögen, zu gehen, gesellte. Temperatursteigerungen wurden unterwegs nicht mehr beobachtet, traten auch später im Lazareth nicht mehr ein. Der Befund bei der Aufnahme war in Kürze folgender: Patient ist stark abgemagert und anämisch. Befund von Herz und Lungen normal, Leber und Milz ziemlich stark angeschwollen, aber nicht schmerzhaft, auch bei der Betastung nicht druckempfindlich. An den oberen Gliedmaßen nichts Krankhaftes. An den Oberschenkeln findet sich beiderseits, oberhalb des Foramen ischiadicum beginnend und sich in die Tiefe zwischen der Muskulatur an den Außenseiten in einer Linie fortsetzend, die dem Verlauf der beiden Hüftnerven entspricht, je eine Reihe kirschkern- bis haselnußgroßer stark druckempfindlicher Knoten. An beiden Oberschenkeln zeigt sich ferner eine Zone tauben Gefühls, an der Vorderfläche von der Leistenbeuge bis zur Kniescheibe sich erstreckend, die auch auf die Seitenflächen der Oberschenkel theilweise übergreift, und in welcher zeitweise lebhaftes Brennen verspürt wird. Für Nadelstiche ist das Gefühl überall, auch an den erwähnten Stellen, vollkommen ungestört, ebenso das Gefühl für Kälte und Wärme, für Gewichtsunterschiede, auch der Ortssinn ist normal. Die Sehnenreflexe sind weder verstärkt noch abgeschwächt. Der Umfang der Beine, an verschiedenen Stellen gemessen, ist beiderseits gleich.

Eigenartig ist der Gang des Patienten, schwankend, langsam und vollständig unsicher, erinnert aber ganz und gar nicht an den Gang der Tabes-Kranken oder Paralytiker, kein Schleifen der Füße noch stampfendes Aufsetzen derselben, noch krampfhaftes Vorschleudern der Unterschenkel. Es macht eher den Eindruck, als ob die Stütze im Becken eine unsichere wäre. Nur wenn Patient sich an den Möbeln oder der Wand anhält, vermag er zu stehen oder sich einige Schritte vorwärts zu bewegen.

Während des sechswöchigen Aufenthaltes im Lazareth trat eine wesentliche Besserung des Allgemeinbefindens und Kräftezustandes ein, auch der Gang wurde etwas sicherer, Milz und Lebervergrößerung hatten sich aber nicht zurückgebildet. Patient wurde dann zur Wiederherstellung seiner Gesundheit nach Deutschland beurlaubt. Nach hierher gelangten Nachrichten soll eine Kur in Wiesbaden von recht gutem Erfolg gewesen sein, doch ist hier noch nicht bekannt geworden, ob die Wiederherstellung eine so vollständige ist, daß Patient wieder feld- und tropendienstfähig wird.

Bei perniciösem Fieber, das, wie oben bemerkt, durch Zersetzung des Blutes bezw. Zerstörung der rothen Blutkörperchen sich kennzeichnet, sind im letzten Jahre einige Fälle beobachtet worden, die sich durch heftiges Nasenbluten, Blutungen aus dem Zahnfleisch und vor allem durch Hautausschläge hämorrhagischer Natur, entweder kleine zahlreiche Petechien oder auch größere unregelmäßig begrenzte Blutflecken in der Haut auszeichneten. Bei der Truppe kamen zwei solcher Fälle vor, bei einem Unteroffizier in Ulanga, welcher dem Leiden erlag, und bei einem Feldwebel in Dar-es-Salâm, welcher genesen ist.

Beide Patienten hatten früher schon oft an Fieber zu leiden gehabt, bei beiden bestand, als das perniciöse Fieber begann, bereits hochgradige Anämie. Die Temperatursteigerungen zu Anfang des Fiebers waren sehr erheblich; es traten heftiges, andauerndes Erbrechen und starker Ikterus auf; der entleerte Urin war fast rein blutig, Leber und Milz stark angeschwollen.

Bei dem Fall in Ulanga trat am 4. Tage der Krankheit heftiges Nasenbluten auf, das sich mehrfach in den nächsten Tagen wiederholte, so daß schließlich mittelst Beloq'scher Röhre die Tamponade der Nase gemacht werden mußte, worauf endlich die Blutung zum Stehen gebracht wurde. Später wurden an dem Rumpfe und den Oberschenkeln zahlreiche Petechien sichtbar, schließlich, am Tage vor dem Tode, kam es zu größeren Hauthämorrhagien von Kirschkern- bis Bohnengröße. Die Obduktion ergab: Blutleere des Herzens, Fettherz, Fettleber, Fettniere nebst hochgradiger Blutarmuth aller inneren Organe, starker Milztumor und gallige Färbung des Peritonealserums.

Bei dem in Dar-es-Salâm beobachteten Falle waren die Petechien gleich am ersten Krankheitstage sichtbar, sie fanden sich auf Brust und Rücken, sowie an den Oberarmen und Oberschenkeln, zugleich bestand leichtes Hautjucken. Die Petechien verblaßten etwas am 2. Krankheitstage, traten aber am 5. um so zahlreicher und größer wieder auf und waren diesmal mit fast unerträglichem Hautjucken verbunden, das sich in einem kühlen

Bade zwar mäßigte, eine halbe Stunde nachher aber wieder ebenso stark war wie früher. Nach 3 Tagen waren die Petechien vollkommen verschwunden, mäßiges Hautjucken trat aber im Verlauf der nächsten 8 Tage nach öfters auf. Während der ersten 14 Tage kam es zeitweilig auch zum Nasenbluten, doch war dasselbe niemals heftig. Die Genesung machte sehr langsame Fortschritte; besonders die starke Milzanschwellung und die hochgradige Anämie wollten sich gar nicht bessern, so daß Patient schließlich zur Wiederherstellung seiner Gesundheit nach Deutschland beurlaubt werden mußte. Weitere Nachrichten über ihn sind bis jetzt hier nicht eingetroffen.

Ruhr. Es kamen unter den deutschen Militärpersonen 23 Fälle von Ruhr (darunter 4 Rückfälle) zur Beobachtung. Ruhr ist in Ostafrika eine endemische Krankheit, die besonders im Innern fast überall angetroffen wird und gelegentlich in kleineren oder größeren Epidemien auftritt, und unter der besonders die Karawanen viel zu leiden haben. So fand auch in diesem Jahre auf der Waheheexpedition eine größere Epidemie statt. Das Nähere darüber ist bereits oben gesagt worden. 9 von den Erkrankungsfällen sind dieser Epidemie zuzurechnen, die übrigen vertheilten sich auf die einzelnen Stationen wie folgt: Ulanga 5, Dar-es-Salâm 3, Kisaki, Kilossa, Mpapua, Tabora, Masinde und Marangu je 1.

Im Allgemeinen boten die Fälle nicht viel Besonderheiten; der eine, bei welchem sich an das Grundleiden eine Rückenmarkserkrankung anschloß, wird weiter unten genauer beschrieben werden.

Die Behandlung bestand meist in der Darreichung von Oleum Ricini und im Anschluß daran von Opiaten (Tanninopium oder Dower'sche Tabletten), besonders aber in der Anwendung von Klysmen aus Stärkeabkochung mit Tannin- oder Opiumzusatz. In letzter Zeit sind die neuen Antidysentericum-Pillen von Dr. Schwarz in Constantinopel viel in Anwendung gezogen worden, die aus Mitteln zusammengesetzt sind, die seit längerer Zeit viel im Orient gegen Dysenterie im Gebrauch sind (Pelletierin. pur., Mycobalan indic. und Extract. granat.) Die Untersuchungen über dieses neue Mittel sind noch nicht abgeschlossen, nur soviel kann einstweilen hier gesagt werden, daß es in einzelnen Fällen von Ruhr und acuten wie chronischen Darmkatarrhen von sehr gutem Erfolg begleitet war, in anderen aber vollständig versagte.

Vergiftungen durch Thiergifte. Ein Fall von Schlangenbiß ist der besonderen Erwähnung werth.

Ein Unteroffizier wurde am Abend, als er sich vor dem Zubettgehen seine Pantoffeln unter dem Bett hervorholen wollte, von einer hervorschnellenden Schlange in den Daumen gebissen. Welcher Art die Schlange gewesen sei, ließ sich nicht feststellen, da sie nach dem Biß sofort entwich und nicht gefangen werden konnte. Eine Puffotter, die hier gefährlichste Art, war es nach Angabe des Patienten nicht. Da es unsicher war, ob der Biß von einer giftigen oder ungiftigen Schlange herrührte, wurde die kleine Bißwunde so behandelt, als ob ersteres der Fall gewesen wäre: Umschnürung des Gliedes, Kreuzschnitt durch die Bißstelle, Einträufeln von Liquor. ammon. caust. bezw. Verband mit Watte, die mit Liquor. ammon. caust. getränkt wurde; innerlich Alkohol. Es traten darauf keine bedenklichen Erscheinungen auf, und Patient konnte sehr bald wieder zum Dienst entlassen werden.

Andere Vergiftungen wurden in 2 Fällen beobachtet. Der eine betraf eine Vergiftung durch Crotonkörner, von denen 3 Stück aus Unkenntniß gegessen worden waren. Eine halbe Stunde nachher traten starkes Erbrechen, Leibschmerzen und Durchfall auf. Das Befinden besserte sich zwar bald wieder, doch klagte Patient noch einige Tage lang über Appetitlosigkeit und große Schwäche — er hatte kurz vorher einen Wechselfieberanfall überstanden.

Der zweite Fall betraf eine Quecksilbervergiftung, die durch unvorsichtigen Gebrauch von Calomeltabletten eingetreten war.

Der Betreffende kehrte mit einer Abtheilung, bei welcher sich weder Arzt noch Lazarethgehülfe befand, van der Waheheexpedition zurück und nahm eines Tages, da er an Stuhlverstopfung litt, eine Calameltablette zu 0,3 g, darauf, als keine Wirkung eintrat, noch zwei solcher und dann wieder zwei, bis er schließlich in 2mal 24 Stunden 15 bis 20 Stück verbraucht hatte. Zwei Tage nach dem ersten Einnehmen will er vorübergehend Fieber bekommen haben. Sadann trat allmählich eine starke Schmerzhaftigkeit der Zunge auf, starke Speichelabsanderung, Schwellung der Zunge, Geschwürsbildung allenthalben im Munde mit Unfähigkeit, feste Speisen zu verschlucken und deutlich zu sprechen, so daß Patient sich nur durch Zeichen und schriftlich verständigen konnte. 14 Tage später kam er nach Dar-es-Salâm ins Lazareth, unterwegs will er nur von Koffee und Wasser gelebt haben. Der Befund bei der Aufnahme war salgender: Der Mund kann nicht geschlassen werden, da die stark geschwollene Zunge zwischen den Zähnen vorliegt. Es besteht starker Speichelfluß und übler Geruch aus dem Munde. Die geschwallene Zunge ist mit stinkenden, weißlich grauen Eitermassen belegt. Das Zahnfleisch ist stark geschwollen und um die Zähne geschwürig zerfallen; graße Geschwüre befinden sich auf der Wangenschleimhaut; die untere Zungenfläche ist zu beiden Seiten des Bändchen in ein graßes, flaches Geschwür verwandelt. Unter dem Gebrauch von heißen Bödern mit Zusatz von Kaliam salfurat. und nachfalgendem Schwitzen, Jodcaliam innerlich und Mundwössern (Kal. chloric.- und Kal. hypermangan.-Lösung) besserte sich allmählich das Befinden, doch dauerte es 4 Wochen, bis Patient wieder vallständig hergestellt war.

Akute und chranische Gelenkrheumatismen (14 Fälle) boten Besonderheiten nicht dar. Sie sind in Afrika sehr häufig, verlaufen meist schwerer als in Europa und scheinen zu Mitkrankheiten van Seiten des Herzens (bei unseren Fällen diesmal nicht beobachtet) und zu Rückfällen sehr zu neigen.

Blutarmuth ist einmal als Begleiterscheinung von Ruhr vermerkt. Außerdem ist sie regelmäßig bei Persanen, die mehrere Fiederanfälle durchgemacht haben, besanders aber nach Schwarzwasserfieber varhanden. Auch leiden sämmtliche Eurapäer, wenn sie längere Zeit (über 2 Jahre) hier in den Tropen sich aufgehalten haben, mehr oder weniger an ihr. Der Gebrauch van Eisen und den anderen Mitteln, die man in Europa gegen sie anzuwenden pflegt, hilft hier wenig oder nicht. Heilung tritt aber meist schan nach ganz kurzer Zeit ahne Gebrauch van Medikamenten ein, wenn die Patienten sich nach Europa zurückbegeben.

Von Hitzschlag kamen 2 Fälle in Behandlung. Der eine ereignete sich auf einem Jagdausflug und war an und für sich leichter Natur, doch litt Patient zu derselben Zeit auch noch an Ruhr. Der zweite Fall betraf einen Offizier in Masinde, der auf Expeditian erkrankte. Es trat safart im Anschluß hieran eine leichte Lähmung der rechten Körperhälfte ein, die sich aber vollkammen wieder verlor. Leider fehlt über den Patienten ein Krankenblatt, da er durch einen Lazarethgehülfen behandelt wurde.

B. Bei den Farbigen.

1672 Zugänge = 1033,2 ‰ der Iststärke.

Echte Pocken traten in 3 Fällen (2 in Kisacki, 1 in Kilossa) bei eingebarenen Saldaten, die noch nicht geimpft waren, auf; 2 wurden geheilt, 1 starb. Die Ansteckung erfalgte wahrscheinlich durch durchziehende Karawanenträger.

Rose ist hier eine selten vorkammende Krankheit; der eine beobachtete Fall (Gesichtsrose) ereignete sich in Kilva und heilte in 13 Tagen.

Gastrisches Fieber kammt ebenfalls hier nur selten zur Beobachtung; die drei in Moschi vorgekammenen Fälle boten keine Besanderheiten.

In allen Fällen von Wechselfieber bei den Farbigen handelte es sich um die gewöhnliche Farm der Malaria; perniciöses Wechselfieber ist im letzten Jahre nicht ein einziges Mal in den Stationsrapporten erwähnt. Im vorigen Jahr sind vereinzelte Fälle davon beobachtet warden, es kommt also vor, wenn es auch recht selten zu sein scheint. Ich selbst habe

während meines sechsjährigen Afrikaaufenthaltes nur einen einzigen Fall von perniciösem Fieber bei einem Farbigen gesehen.

Unter den 1437 Fieberfällen sind 343 Rückfälle vermerkt. Es gilt wohl hier dasselbe, was über die Fieberrückfälle bei den Weißen gesagt wurde. Bei dem fortwährenden Hin- und Herziehen der Soldaten von einer Station zur andern und dem häufigen Wechsel des Sanitätspersonals ist die Controle über die früheren Erkrankungen erheblich erschwert, und werden viele Fälle wohl als Neuerkrankungen aufgeführt, die eigentlich Rückfälle sind. Durch Ausfragen der Farbigen kann man selten etwas sicheres erfahren; besonders was Zeitangaben anbelangt sind sie immer sehr unzuverlässig.

Auch bei den Farbigen zeigte das Fieber zahlreiche Komplikationen mit anderen Erkrankungen; diese Fälle sind, soweit sie von Bedeutung waren, bei der betreffenden hinzugetretenen Krankheit erläutert.

Ruhr kam auf allen Stationen mit Ausnahme von Tanga und Bukoba vor. Ueber die Ruhrepidemie bei der Waheheexpedition ist oben bereits berichtet worden. Von den 174 in Zugang gekommenen Fällen entfiel ungefähr die Hälfte auf die Epidemie.

Vergiftungen durch Thiergifte. Es kam ein Fall von Schlangenbiß vor. Die Art der Schlange konnte auch hier nicht festgestellt werden, wahrscheinlich handelte es sich um eine ungiftige Schlange. Die Behandlung war dieselbe wie oben beschrieben. Heilung erfolgte nach drei Tagen.

Chronische Alkoholvergiftung wurde in einem Falle, bei dem sich Delirium tremens zugesellte, beobachtet. Der Kranke ging an hinzugetretener Ruhr zu Grunde.

Andere Vergiftungen. Hierher gehörte eine Vergiftung mit Haschisch. Unter den Sudanesen finden sich einzelne eifrige Haschischraucher. Obwohl durch Gouvernementserlasse der Verkauf von Haschisch und Opium streng verboten und mit hohen Strafen bedroht ist, gelingt es den Sudanesen doch häufig durch Hülfe der indischen Händler sich solches zu verschaffen. Leichtere Fälle gelangen gewöhnlich nicht zur Kenntniß der Aerzte, bez. die betreffenden Kranken kommen nicht in Behandlung, sondern bleiben, bis sie ihren Rausch ausgeschlafen haben, bei der Kompagnie.

Akuter und chronischer Gelenkrheumatismus. Ueber das häufige Vorkommen von akuten und chronischen Rheumatismen, besonders auch bei den Sudanesen, und die Gründe hierfür ist weiter oben bereits berichtet worden. Die Mitbetheiligung des Herzens wurde nur in einem Falle festgestellt (Insufficienz der Mitralis).

Scorbut ist eine hier recht häufig beobachtete Krankheit. Unter der Truppe kam jedoch nur ein Fall in Mpapua zur Feststellung. Die Ursache ließ sich nicht ermitteln.

Hitzschlag trat bei zwei Leuten auf. Der eine derselben, ein nach Dar-es-Salâm gehöriger Waniamuesirekrut starb einen Tagemarsch von seiner Station entfernt, der zweite (Kilwa) war am nächsten Tage wieder hergestellt.

Bösartige Geschwülste. Ein Fall von Carcinom in der Bauchhöhle kam erst acht Tage vor dem Tode in ärztliche Behandlung.

Die hauptsächlichsten subjectiven Symptome waren heftige Schmerzen im Rücken, in den Eingeweiden und in den unteren Gliedmaßen, außerdem noch sehr heftige Beschwerden beim Stuhl und bei der Harnentleerung. Objectiv war deutlich ein Tumor in der Bauchhöhle nachweisbar, der Urin war blut- und eiterhaltig, die Körpertemperatur sehr unregelmäßig. Die Behandlung war symptomatisch: Clysmen, Anwendung des Katheders, Blasenausspülungen, Morphium. Die Obduction ergab ein Carcinom der retroperitonealen

Drüsen beiderseits mit Metastasen in den Nieren. Der Drüsentumor reichte vom Pankreas bis ins kleine Becken hinein, die großen Gefäße, Nervenstränge und Harnleiter waren von Geschwulstmassen eingeschlossen, die Drüsen sowie die Carcinom-Knoten in den Nieren waren theilweise vereitert.

Gruppe II. Krankheiten des Nervensystems.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

6 Zugänge = 48,9 ‰ der Iststärke.

Erkrankungen im Gebiete einzelner Nervenbahnen.

Hierher gehörten 3 Fälle von Ischias, darunter ein Rückfall; es handelte sich also nur um zwei Patienten. In beiden Fällen war die veranlassende Ursache nicht genau festzustellen, wahrscheinlich handelte es sich um vorausgegangene Wechselfieber.

Chronische schwere Hirnhautentzündung entwickelte sich bei einem Unteroffizier in Tabora.

Derselbe, in dessen Familie Epilepsie vorgekommen, der aber selbst bis dahin immer gesund geblieben war, erkrankte kurz nach seiner Ankunft in Dar-es-Salâm wiederholt an Wechselfieberanfällen und litt später auf dem Marsch nach Tabora häufig an Malaria; möglicherweise hat außerdem die große Hitze auf dem Marsch ungünstig auf sein Gehirn eingewirkt. Schon auf dem Marsch zeigte er sich häufig nervös und gerieth bei geringfügigen Veranlassungen sofort in größte Wuth und mißhandelte dann öfter die Träger. In Tabora war er für den Frontdienst wegen seiner Heftigkeit gar nicht zu gebrauchen und erhielt deshalb den Dienst in den Magazinen, den er annähernd zur Zufriedenheit seiner Vorgesetzten verrichtete, sobald es sich nicht um Leistungen handelte, die ein etwas regeres Denken beanspruchten. Patient klagte öfters über heftige Kopfschmerzen, fühlte sich aber sonst in der Zwischenzeit ganz wohl, nahm auch an Körpergewicht zu. Eines Morgens bekam er plötzlich epileptiforme Anfälle mit Aufhebung des Bewußtseins, linksseitiger Facialislähmung und Steigerung der Sehnenreflexe der Unterextremitäten; in den Zwischenpausen bestand tiefe Somnolenz. Die Temperatur war dabei erhöht. Nach zwei Tagen besserte sich langsam der Zustand, doch dauerte es nahezu vier Wochen, bis Patient wieder soweit hergestellt war, wie vor Beginn der Krampfanfälle. Diese kehrten zwar nicht mehr wieder, doch hatte Patient in den nächsten Monaten viel an Schwindelanfällen und Kopfschmerzen zu leiden.

Die $6^{1}/_{2}$ wöchentliche Rückreise nach der Küste vertrug er im Ganzen gut, klagte aber nach jedem etwas längerem Marsche über drückende Schmerzen im Vorderkopf. Auffällig war unterwegs seine Theilnahmlosigkeit für alles, was sonst bei einem Reisenden wohl Aufmerksamkeit erregt, andererseits eine oft plötzlich ausbrechende Heftigkeit, die sich meist gleich nach Beendigung des Tagemarsches zeigte, wenn Patient noch unter der Einwirkung der Strapazen stand, denen er während des Marsches ausgesetzt gewesen war. Er fiel dann ohne Grund oder aus ganz geringen Ursachen über irgend einen Träger her, um ihn zu bestrafen, welches Mittel, seinen Zorn zu befriedigen, er dann anwandte, war ihm ganz gleichgültig. Gleich nach der That legte er eine fast kindliche Reue an den Tag und erklärte, es sei ihm ganz unmöglich gewesen, sich zu beherrschen.

Patient wurde nach Ablauf seines Urlaubes nach Deutschland, den er im September 1894 antrat, invalidisirt.

Andere Rückenmarkskrankheiten. Einmal trat Polymyelitis anterior bei einem Ruhrkranken auf. Es ist eine bekannte Thatsache, daß in nicht seltenen Fällen Rückenmarksentzündungen die Folge von Infektionskrankheiten sind und daß hierbei wieder Ruhr besonders in Frage kommt.

Der betreffende Patient (Oberbüchsenmacher der Truppe) nahm an der Nyassa-Expedition theil, erkrankte dabei an Lungenkatarrh, später an Wechselfieber. Er mußte, da er nicht mehr marschfähig war, unterwegs zurückbleiben. Unter Selbstbehandlung von Chinin und Antipyrin schwand das Fieber bald, um nach drei Wochen wiederzukehren und dann 14 Tage lang anzuhalten. Unmittelbar im Anschluß daran will Patient an heftigen blutigen Durchfällen erkrankt sein, die mit Stuhlzwang, Kollern und Schmerzen im Leib verbunden waren. Er sei bald derart heruntergekommen, daß er nur nach mit Unterstützung seines schwarzen Dieners die Hütte verlassen konnte; er behandelte sich mit Opium und erzielte dadurch gegen Ende Februar ein Aufhören der Diarrhöen. Dann traten ziemlich plötzlich Anschwellungen und Kältegefühl in den Füßen auf, Unbeholfenheit beim Gehen und beim Fassen von Gegenständen und deutlich zunehmende Abmagerung der Arme

und Beine, sowie stechende Schmerzen in der Brust und im Rücken, welche letzteren aber nach einigen Tagen wieder schwanden. Die Gehbeschwerden waren dadurch bedingt, daß die Beine und Füße nicht genügend gehoben werden konnten und daß die schlaff herabhängenden Zehen an den Unebenheiten des Bodens anstießen, so daß Patient sich bald nur noch mit Hülfe zweier Personen fortbewegen konnte. Gleichzeitig nahm auch die Kraftlosigkeit und Unsicherheit der Arme so zu, daß der Kranke sich nicht mehr mit eigener Hand das Fleisch zerkleinern konnte.

Später wurde er in einer Hängematte nach der Station Kisacki gebracht, wo allmählich nach 2 Monaten eine Besserung seines Zustandes soweit eintrat, daß er mit Hülfe eines Stockes sich allein fortbewegen und kleinere Arbeiten verrichten konnte. Noch weiteren vier Wochen wurde er nach Dar-es-Salâm zurückgetragen, wo er ins Lazareth aufgenommen wurde. Bei der Aufnahme und in den 4 Wochen seines dortigen Aufenthaltes war sein Zustand unverändert folgender: Es bestand starke Abmagerung des ganzen Körpers und Schwund der Muskulatur an den Beinen, besonders an dem linken, mittelstarke Spitzfußstellung beiderseits und schlaffes Herunterhängen der beiden großen Zehen. Die Gelenke waren sämmtlich frei und nicht angeschwollen, passive Bewegungen überall ohne Hinderniß und Schmerzhaftigkeit ausführbar. Die aktive Streckung der Beine, besonders des linken erfolgte nur mit geringer Kraft, die Fußgelenke konnten aktiv nur wenig gebeugt werden, die aktive Streckung dagegen wurde gut ausgeführt. Die beiden großen Zehen konnten aktiv nicht im geringsten, die vier letzten Zehen dagegen gut bewegt werden. Bewegungen in den oberen Gliedmaßen waren aktiv und passiv gut ausführbar. Die electrische Erregbarkeit der Muskeln konnte wegen Mangels eines Apparates nicht geprüft werden. Der Gang war unbeholfen und unsicher; der Kranke mußte unterstützt werden, um nicht zu fallen. Die Oberschenkel wurden stark gehoben, die Unterschenkel aus den Kniegelenken vorgeschleudert und dann die Füße stampfend aufgesetzt und zwar mehr auf die äußeren, als die inneren Fußränder. Die großen Zehen hingen beim Gehen schlaff herab und streiften den Boden. Beim Stehen mit geschlossenen Augen schwankte Patient stark. Die Patellarsehnenreflexe fehlten ganz.

Patient wurde nach Europa beurlaubt und fehlen zur Zeit noch nähere Nachrichten über ihn.

Andere Krankheiten des Nervensystems. Neurasthenie, kam in zwei Fällen bei demselben Patienten vor.

Es hatte sich bei diesem in Folge vieler vorausgegangener Wechselfieberanfälle nervöses Herzklopfen eingestellt, das ohne nachweisbare Veranlassung beim ruhigen Sitzen, besonders aber beim Niederlegen zum Schlafen eintrat, verbunden mit einem gewissen Angstgefühl und einer Art von Ziehen in der Gegend des Herzens. Die Pulsfrequenz war auch in der Ruhe erhöht (selten unter 88—92 Schläge in der Minute), steigerte sich aber sofort erheblich, sobald Patient nur einige Schritte ging und wurde unregelmäßig. Auscultation und Percussion des Herzens ließ sonst nichts Abnormes nachweisen. Patient klagte ferner über große Unruhe, die ohne besondere Veranlassung auftrate, über Blutwallungen nach dem Kopfe, die ihm das Denken erschwerten sowie über quälende Schlaflosigkeit. — Auch er wurde Anfang April nach Europa beurlaubt und fehlen seither nähere Nachrichten über ihn.

B. Bei den Farbigen.

13 Zugänge = 8,0 ‰ der Iststärke.

Epilepsie kommt bei Farbigen nicht selten vor. Es gingen zwei Fälle zu, die übrigens nicht ärztlich festgestellt wurden, beide Kranke wurden wieder dienstfähig.

Erkrankungen im Gebiet einzelner Nervenbahnen zeigten sich in 8 Fällen, die keine Besonderheiten boten. Es handelte sich entweder um Trigeminus neuralgien in Folge überstandener Wechselfieberanfälle oder um Ischias.

Andere Krankheiten des Nervensystems. In je einem Falle fand rechtsseitige Lähmung nach Apoplexie und Shok nach Faustschlag auf die Magengrube statt.

Gruppe III. Krankheiten der Athmungsorgane.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

11 Zugänge = 89,7 ‰ der Iststärke.

Lungenblutung und chronische Lungenschwindsucht. Ein Fall von Lungenblutung und zwei von chronischer Lungenschwindsucht betrafen denselben Patienten.

Der Betreffende kam gesund nach Afrika, zog sich jedoch auf dem Marsch von der Küste nach den Seen durch lautes Schreien (er wollte Träger seiner Karawane, die in einem Dorfe zu stehlen beabsichtigten, zurückrufen) eine Lungenblutung zu. Er entleerte dabei eine ziemlich erhebliche Menge rothes schaumiges Blut; eine weitere Blutung trat in der nächsten Nacht auf; dann fühlte sich Patient bis zur Ankunft am Victoriasee wieder leidlich wohl. Später zeigte sich starker schleimigeitriger Auswurf und nach mehrmals Bluthusten; dabei nahm der Kräftezustand schnell ab. Der Kranke mußte zur Küste zurückkommen, vertrug die Reise ziemlich gut und wurde von hier nach Europa beurlaubt. (Anfang Juni dieses Jahres.)

Der andere Fall betraf einen Lazarethgehülfen in Tabora. Die ersten Anzeichen der Erkrankung stellten sich nach einer Erkältung im Monat April 1894 ein. Die Krankheit nahm einen äußerst raschen Verlauf. Patient starb Anfang Oktober im Lazareth Bagamoyo. Die Obduktion ergab Lungen- und Darmtuberkulose.

Brustfellentzündung und Ausgänge. Der eine beobachtete Fall von Brustfellentzündung war ganz leichter Natur; die Heilung erfolgte in 7 Tagen.

B. Bei den Farbigen.

418 Zugänge = 258,3‰ der Iststärke.

Die große Anzahl der Lungenerkrankungen bei den Farbigen war, wie an anderer Stelle bereits nachgewiesen[1]), darauf zurückzuführen, daß die Sudanesen trockene Hitze wohl recht gut, Feuchtigkeit und Kälte aber sehr schlecht vertragen können. Die Monate während und nach der Regenzeit, April, Mai, Juni weisen die meisten Krankheitsfälle auf, dann folgt Dezember; die Erkrankungen in diesem Monat waren hauptsächlich auf die Waheheexpedition zurückzuführen. Im Großen und Ganzen boten die Fälle wenig Bemerkenswerthes.

Lungenentzündung kam 24 mal vor; die Erkrankungen verliefen hier durchschnittlich schwerer als in Europa. Der Tod trat bei 6 Fällen ein.

Chronische Lungenschwindsucht kam in 10 Fällen (darunter 3 Rückfälle) zur Behandlung; es handelte sich also im Ganzen nur um 7 Patienten, von welchen einer geheilt wurde (die Diagnose ist hier wohl unrichtig gewesen) und 4 starben.

Auch die Brustfellentzündungen verliefen im Allgemeinen ziemlich schwer. Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug 19 Tage.

Gruppe IV. Krankheiten der Cirkulationsorgane.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

6 Zugänge = 48,9‰ der Iststärke.

Ein Fall von nervösem Herzklopfen erschien als Folge überstandener Fieberanfälle und der Strapazen auf der Waheheexpedition.

Ein Fall von Lymphgefäßentzündung der rechten Hand entstand nach einer geringfügigen Rißwunde, die sich Patient beim Oeffnen eines Blechgefäßes zugezogen hatte.

Lymphdrüsengeschwulst der Achselhöhle wurde einmal beobachtet. Ein Arzt hatte sich beim Zahnziehen an einer Zahnwurzel den Finger leicht verletzt und bekam im Anschluß hieran eine Lymphgefäßentzündung. Die Drüsengeschwulst bildete sich nach dem Einreiben von grauer Salbe und nach hydropatischen Umschlägen zurück, ohne daß es zur Eiterung kam.

Die übrigen Fälle betrafen Leistendrüsenanschwellungen, bei welchen vorausgegangene venerische Infektion oder Verletzungen der Unterextremitäten nicht nachzuweisen war.

---

[1]) l. c. S. 57.

B. Bei den Farbigen.

64 Zugänge = 39,5‰ der Iststärke.

Zu erwähnen sind: Vier Fälle von Herzklappenfehlern, unter welchen nur einmal eine genaue Diagnose von Seiten des betreffenden Stationsarztes gemeldet worden ist (Insufficienz der Mitralis), zwei Fälle von Herzerweiterung aus unbekannten Ursachen, ein Fall von nervösem Herzklopfen nach vorausgegangener Malaria, ein Fall von Venenentzündung und Lymphgefäßentzündungen, welche ihre Ursachen in vorausgegangenen geringfügigen Verletzungen hatten, und 49 Fälle von Lymphdrüsenentzündungen, bei denen vorausgegangene venerische Infektion oder äußere Verletzungen nicht nachgewiesen werden konnten. Immerhin mag unter letzterer Zahl eine erhebliche Menge solcher Fälle mit aufgenommen sein, die auf eine solche Ursache zurückzuführen waeen.

Gruppe V. Krankheiten der Ernährungsorgane.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

60 Zugänge = 489,4‰ der Iststärke.

Bei der hier nicht immer zweckmäßigen Ernährung, besonders auf Expeditionen, ist die hohe Zahl der Erkrankungen in dieser Gruppe leicht erklärlich. Besonders erwähnenswerthe Fälle kamen aber nicht vor. In Dar-es-Salâm erkrankten im Dezember fast sämmtliche Europäer an acutem Darmkatarrh (heftige Durchfälle, bei einigen Patienten auch Erbrechen). Die Ursache war der Genuß von Blutwurst, zu welcher der hiesige europäische Fleischer verdorbenes (einen Tag altes) Rinderblut verarbeitet hatte. Die Patienten waren sämmtlich am nächsten Tage wieder hergestellt und hatten sich deshalb nicht eigentlich krank gemeldet.

Bei den Erkrankungen durch Eingeweidewürmer handelte es sich in 11 Fällen um Bandwurm (Taenia mediocannellata). Zu Bandwurmkuren wird hier ausschließlich Extract. filicis maris gewählt, das in Gelatinkapseln gereicht wird und das sich hier am besten bewährt hat.

Lebeeentzündung trat als Komplikation zu einem akuten Magen- und Darmkatarrh in Folge Eeläitung bei einem Patienten in Moschi am achten Krankheitstage mit Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Leber auf, die sich nur sehr langsam besserte. Patient hatte noch lange Zeit hinterher, als er schon wieder Dienst thun konnte, beim Treppensteigen über Druck in der Lebergegend zu klagen.

B. Bei den Farbigen.

432 Zugänge = 266,9‰ der Iststärke.

Die vielen Fälle von akutem Darmkatarrh waren theils auf die schlechte Ernährung während der Waheheexpedition und auf den inneren Stationen während der Hungersnoth zurückzuführen, theils auf die Vorliebe der Sudanesen für gegohrene alkoholische Getränke (Pombe: eine Art Bier, aus Matama [Negeehirse], Bananen oder Reis hergestellt, oder Tembo: Palmenwein, das heißt der aus der angeschnittenen Blüthenstaude der Cocospalme ausgeflossene und dann leicht gegohrene Saft). Von Europäern pflegen diese Getränke nicht bevorzugt zu werden, da diese noch ehee als die Sudanesen hinterhee an Darmbeschweeden zu leiden haben.

Vielleicht ist auch, besonders auf der Waheheexpedition, eine Reihe leichter Ruhrfälle als „akute Darmkatarrhe" aufgeführt, da eine genauere Beobachtung der Patienten auf dem Marsche ausgeschlossen war.

Fünf mit Leistenbruch in Zugang gekommene Patienten erhielten Bruchbänder und thaten dann weiter Dienst.

An Darmverschlingung starb ein zur Abtheilung Pangani gehöriger Sudanese auf der Waheheexpedition. Die Obduktion konnte, da die Abtheilung auf dem Marsch war, nicht gemacht werden.

An Blinddarmentzündung starb ein Sudanese auf der Station Mpapua nach 5tägiger Behandlungsdauer.

Bei den zahlreichen Fällen von Eingeweidewürmern handelte es sich einmal um Oxyuris vermicularis, einmal um Spulwürmer, in allen übrigen um Bandwurm. Ganz besonders am Kilima-Ndjaro findet sich der Bandwurm recht häufig (Moschi 21 Fälle).

Von zwei Fällen katarrhalischer Gelbsucht starb der eine Kranke in Bukoba. — Vielleicht handelte es sich hier um eine unrichtige Diagnose (Verwechselung mit Schwarzwasserfieber).

Von Leberentzündung bezw. Anschwellung der Leber, als Folgen früher überstandener Wechselfieberanfälle, wurden zwei der Patienten geheilt, zwei starben, der fünfte wurde als dienstunbrauchbar nach seiner Heimath Egypten zurückgeschickt.

Auch die sieben Fälle von Milzkrankheiten (Milzanschwellungen) waren auf voraufgegangene Wechselfiebererkrankungen zurückzuführen.

Gruppe VI. Krankheiten der Harn- und Geschlechtsorgane.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

Keine Zugänge.

B. Bei den Farbigen.

13 Zugänge = 8,0 ‰ der Iststärke.

Zwei Fälle von Nierenentzündung in Folge Erkältung boten keine Besonderheiten.

Ein Fall von Urämie in Kilwa endete nach zwei Tagen tödtlich; die Ursache der Erkrankung konnte nicht festgestellt werden.

Blasenkatarrh war einmal Folge vorausgegangenen Trippers, bei den übrigen vier Fällen wahrscheinlich von Erkältung.

Bei zwei Fällen von Entzündung der Vorsteherdrüse war die Ursache in vorausgegangenem Tripper zu suchen, beim dritten Fall blieb die Ursache unaufgeklärt.

Ein Fall von Harnröhrenfistel in Folge vorausgegangenen Trippers kam nach verschiedenen kleinen operativen Eingriffen erst nach drei Monaten zur Heilung.

Gruppe VII. Venerische Krankheiten.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

15 Zugänge = 122,3 ‰ der Iststärke.

Nichts Erwähnenswerthes.

B. Bei den Farbigen.

400 Zugänge = 247,2 ‰ der Iststärke.

Venerische Krankheiten sind in Afrika recht zahlreich und wohl durch die arabische Bevölkerung eingeschleppt. Auch durch die in Egypten angeworbenen Sudanesen mag recht viel mitgebracht worden sein. Bei der großen Zahl der Fälle bei der Truppe ist nichts besonderes

Erwähnenswerthes zu verzeichnen. Die ganz schweren Formen von Syphilis, wie man sie unter der Bevölkerung mitunter sieht, kamen bei der Truppe nicht vor, da die Leute sich bei Geschlechtskrankheiten gewöhnlich frühzeitig zu melden pflegen. Bei der Truppe finden allmonatlich einmal ärztliche Revisionen statt. Gesundheitspolizeiliche, die übrige Bevölkerung betreffende Verordnungen gegen die Weiterverbreitung venerischer Krankheiten sind bis jetzt nicht erlassen worden.

Gruppe VIII. Augenkrankheiten.

Contagiöse Augenkrankheiten wurden weder bei Europäern noch bei Farbigen beobachtet. Im Uebrigen

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

5 Fälle = 40,8 ⁰/₀₀ der Iststärke.

Fünf Fälle von Augenbindehautkatarrh boten keine Besonderheiten.

Ein Fall von Augenmuskellähmung zeigte sich als Komplikation bei Wechselfieber.

Es handelte sich um eine Lähmung des linken äußeren geraden Augenmuskels. Als rheumatische Lähmung konnte dieselbe beim Fehlen aller anderen rheumatischen Erscheinungen nicht aufgefaßt werden, frühere syphilitische Erkrankungen wurden von dem Patienten geleugnet. Der Erkrankte schielte nach innen in mittelstarkem Grade; in mäßiger Entfernung ihm vorgehaltene Gegenstände sah er doppelt. Die Doppelbilder waren gleichnamige, nicht gekreuzt und standen in gleicher Höhe. Auf beiden Augen bestand volle Sehschärfe, rechts Emmetropie, links geringe Myopie (—1,5 D). Während dreimonatlicher Behandlung zeigte sich kaum eine Besserung. Patient, der in Folge der überstandenen Wechselfieberanfälle sehr von Kräften gekommen und stark anämisch geworden war, mußte zur Wiederherstellung seiner Gesundheit nach Europa beurlaubt werden. Weitere Nachrichten über ihn fehlen zur Zeit noch.

B. Bei den Farbigen.

141 Zugänge = 87,1 ⁰/₀₀ der Iststärke.

Die Sudanesen neigen sehr zu Augenentzündungen, und wurde bei Rekrutirung in Egypten kaum ein Mann gefunden, der nicht an Bindehautkatarrh litt. Hier in dem staubfreien Klima Ostafrikas sind Augenerkrankungen bei den Sudanesen zwar bedeutend weniger häufig als in ihrer Heimath, eine gewisse Reizbarkeit ihrer Augen von früher her scheint aber bestehen geblieben zu sein. Da die Leute gewissermaßen an Augenentzündungen gewöhnt sind, so achten sie gewöhnlich nicht viel darauf und melden sich erst zur Behandlung, wenn sich das Leiden verschlimmert hat; daher auch die verhältnißmäßig hohe Anzahl von Hornhautflecken und Geschwüren, als Folgen verschleppter Bindehautkatarrhe. Meist werden die Katarrhe schon durch bloße Reinlichkeit oder Bleiwasserumschläge geheilt, selten ist man genöthigt, zu weiteren Mitteln überzugehen; eigenthümlicher Weise hat die Einträufelung von Zinklösung (das beliebte Mittel in der Heimath) hier häufig einen schlechten Erfolg.

Die zur Beobachtung gelangten Fälle von Entzündung der Regenbogenhaut (4), der Aderhaut, der Netzhaut und von Glaskörpertrübung (je 1) beruhten auf syphilitischen Ursachen.

Gruppe IX. Ohrenkrankheiten.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

5 Zugänge = 40,8 ⁰/₀₀ der Iststärke.

Je ein Fall von Furunkel im äußeren Gehörgang, Entzündung des Trommelfells (angeblich durch Erkältung entstanden), sowie drei Fälle von Mittelohrkatarrh, auch sämmtlich in Folge Erkältung entstanden, boten nichts Erwähnenswerthes.

B. Bei den Farbigen.

24 Zugänge = 148,3 ‰ der Iststärke.

Auch bei den Farbigen handelte es sich hierbei meist um die Folgen von Erkältungen. In einem Fall in Masinde fanden sich bei einem eitrigen Mittelohrkatarrh mit Perforation des Trommelfells kleine Maden im Ohr.

Ein Fall von Schwerhörigkeit als Komplikation von Wechselfieber dürfte wohl seine Erklärung durch reichlichen Chiningebrauch finden.

Gruppe X. Krankheiten der äußeren Bedeckungen.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

13 Zugänge = 106,0 ‰ der Iststärke.

Ein Eczem an der rechten Brustseite; neun Fälle von Zellgewebsentzündung (bezw. Mangobeulen), sowie drei von Furunkel boten keine Besonderheiten.

B. Bei den Farbigen.

636 Zugänge = 393,0 ‰ der Iststärke.

Die hohe Zahl der Krankheiten der äußeren Bedeckungen findet ihre Erklärung darin, daß die Leute wenig Verständniß für eine ausreichende Hautpflege haben. Allerdings baden an der Küste die Farbigen sehr häufig, oft mehrmals des Tages, im Innern verbietet sich das aber häufig wegen Wassermangels von selbst. Kleine Hautwunden und Hautabschürfungen pflegen sie für gewöhnlich nicht zu beachten, erst wenn dieselben durch hineingerathenen Schmutz entzündet und größer geworden sind und sich regelrechte Geschwüre gebildet haben, kommen sie zur Behandlung; in vielen Fällen schmieren sie erst ihre heimathlichen Medikamente auf, die die Sache häufig nur noch verschlimmern. Andererseits aber kann man behaupten, daß im allgemeinen Hautverletzungen und kleinere Geschwüre bei den Farbigen schneller zu heilen pflegen, als es im Großen und Ganzen bei Europäern der Fall ist, sobald nur auf die nöthige Reinlichkeit gesehen wird. Auch selbst große Geschwüre, besonders Unterschenkelgeschwüre pflegen hier gut zu heilen, wenn man nur für die nöthige Antisepsis und Ruhigstellung des betreffenden Gliedes sorgt. Unter den vielen im Berichtsjahre beobachteten Fällen findet sich nichts Besonderes zu erwähnen. Als Zellgewebsentzündung und als andere Krankheiten der äußeren Bedeckungen wurden elf bezw. sechs durch den Sandfloh verursachte Erkrankungen aufgeführt. Sandflöhe sind, wie im vorjährigen Berichte erwähnt wurde, früher in Ostafrika unbekannt gewesen und erst in den letzten Jahren von den Seeen her hier eingewandert. In Muanza und Bukoba sollen sie schon sehr häufig sein, finden sich jetzt auch schon in Tabora. Europäer und Farbige haben gleichmäßig darunter zu leiden. Falls die Sandflöhe, sobald sie sich unter den Zehennägeln eingenistet haben, mit einem spitzen Holzstäbchen sofort wieder hervorgeholt werden, pflegen keine weiteren Folgen einzutreten. Geschieht dies aber nicht rechtzeitig, so bildet sich eine sehr schmerzhafte Eiterung unter dem Nagel; der Nagel wird losgehoben und es kommt zu langwierigen Geschwürsbildungen, bei welchen in schlimmen Fällen das Nagelglied verloren gehen kann. Geschwüre an den Zehen in Folge von Sandfloh kann man auch an der Küste schon recht häufig bei Karawanenträgern beobachten, ganz frische Fälle bekommt man hier aber noch nicht zu Gesicht. Ob das von einigen Seiten empfohlene Einreiben von Carbolöl prophylaktisch wirkt, wird von anderer Seite wieder angezweifelt.

Bei drei Fällen von gutartigen Geschwülsten handelte es sich zweimal um Balggeschwulst an der linken Brustseite, einmal um ein kleines Fibrom an der Außenseite der linken Wade.

Gruppe XI. Krankheiten der Bewegungsorgane.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

13 Zugänge = 106,0 ‰ der Iststärke.

Eine Knochenentzündung am linken Wadenbein an der Stelle, an welcher der Kranke früher eine Schußverletzung erlitten hatte, heilte in sechs Tagen.

Neun Fälle von Muskelrheumatismus boten keine Besonderheiten dar.

Eine Muskeldehnung an der linken Hüfte, die sich Patient beim Ausroden eines Baumstammes zugezogen hatte, heilte nach zwei Tagen.

Ein Fall von Sehnenscheidenentzündung an der rechten Hand verlief ohne Besonderheiten. In einem zweiten Fall, wo es sich um Entzündung der Sehnenscheiden beider Hand- und Fußrücken, sowie der Fußgelenksgegenden handeln sollte, erscheint die Diagnose etwas zweifelhaft; möglicherweise hat der Krankengeschichte nach akuter Gelenkrheumatismus vorgelegen.

B. Bei den Farbigen.

114 Zugänge = 70,4 ‰ der Iststärke.

Die meisten Fälle von Knochenhautentzündung betrafen alte Verletzungen. Bemerkenswerth ist nur ein Fall, bei welchem die Entzündung der Auskleidung der rechten Highmorshöhle eine größere Operation nothwendig machte.

Bei der Mehrzahl der beobachteten 36 Fälle von akuten Gelenkentzündungen dürfte es sich wohl um akuten Gelenkrheumatismus gehandelt haben, und konnte von den selbstständig arbeitenden Lazarethgehülfen die richtige Diagnose nicht gestellt werden.

Die hohe Zahl der Muskelrheumatismen (44) ist auf Rechnung der überstandenen Strapazen auf den Märschen und besonders auf das Durchwaten von Sümpfen zurückzuführen. Die Sudanesen sind zwar trockene Hitze von ihrer Heimath her gewöhnt, gegen Nässe aber, zumal in Verbindung mit Kälte, sind sie sehr empfindlich.

Krankheiten der Schleimbeutel traten in einem Fall als Bursitis praepatellaris, in den übrigen als Ueberbeine auf dem Handrücken auf.

Gruppe XII. Mechanische Verletzungen.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

17 Zugänge = 138,6 ‰ der Iststärke.

Zu einem Fall von Wundlaufen auf einem Jagdausflug in Moschi trat als Komplikation Wechselfieber hinzu. Heilung erfolgte nach fünf Tagen.

Sämmtliche Fälle von Verstauchungen, sowie ein Knochenbruch (Mittelhandknochen) waren leichter Natur und heilten verhältnißmäßig rasch.

Acht Fälle von Schußverletzungen stammten sämmtlich aus Gefechten.

a) Schußverletzung am rechten Unterschenkel, Knochen nicht verletzt. Heilung ohne weitere Folgen in 69 Tagen.

b) Schußverletzung des rechten Unterschenkels und Zersplitterung des Wadenbeins. Die Kugel wurde anfangs nicht gefunden, man nahm daher an, daß sie aus der Wunde herausgefallen sei. Die Wunde verheilte ziemlich gut, später traten erneut Schmerzen, Schwellung und Eiterung auf. In

Chloroformnarkose wurde die Einschußöffnung vergrößert, ein Knochensplitter und eine eiserne Rundkugel entfernt. Die Heilung ging darauf glatt von Statten, so daß Patient wieder gut und ohne irgend welche Beschwerden gehen kann. Gesammtdauer der Behandlung 86 Tage.

c) Schuß durch die rechte Brust. Die Kugel drang, während der Mann schräg auf dem Dache einer Tembe lag, unterhalb des Schlüsselbeins ein, verletzte die Lunge und blieb wahrscheinlich in dieser stecken. Außerdem bestanden ein Streifschuß am Kopf und ein Schratschuß an der rechten Brustwarze. Patient wurde erst in Tabora behandelt; als er transportfähig war, kam er nach der Küste herunter und befindet sich jetzt auf Urlaub.

d) Streifschuß an der linken Kopfseite. Leichte Verletzung. Patient konnte seinen Dienst sofort wieder aufnehmen.

e) Pfeilschuß in die rechte Brust. Der Pfeil blieb in der dritten Rippe stecken. Heilung nach wenigen Tagen.

f) Streifschuß am rechten Knie. Heilung nach 19 Tagen.

g) Streifschuß an der Innenseite des rechten Oberschenkels, leichte Hautwunde, Heilung in 4 Tagen.

h) Streifschuß am rechten Auge. Leichte Verletzung. Heilung in 11 Tagen.

Außerdem erhielt ein Offizier einen leichten Prellschuß gegen den rechten Unterschenkel. Er starb 7 Tage nach der Verletzung an Ruhr, zu welcher sich Wechselfieber gesellt hatte.

Von Quetsch- und Rißwunden wurde je ein Fall behandelt. Dieselben, sowie zwei Fälle von Verbrennung verliefen ohne Besonderheiten.

Von letzteren war der eine veranlaßt durch Explosion eines Stückes Copal, das Patient dem Lichte zu nahe gebracht hatte. Es entstand eine ziemlich ausgedehnte Verbrennung zweiten Grades im Gesicht und an beiden Händen, die Heilung erfolgte ohne entstellende Narben.

Der zweite Fall war leichter, es handelte sich um eine Verbrennung des rechten Daumens, verursacht durch Ueberschütten von heißem Kaffee.

B. Bei den Farbigen.

508 Zugänge = 313,0 ‰ der Iststärke.

Wundlaufen wurde in 48 Fällen berichtet. Die hohe Zahl erklärt sich dadurch, daß die farbigen Soldaten an europäisches Schuhwerk (es werden hier bis über die Knöchel reichende Schnürschuhe aus naturfarbigem Leder getragen) nicht gewöhnt sind, sowie dadurch, daß das Schuhwerk häufig sehr hart ist. Beim Exerciren und im Dienst in der Garnison müssen die Soldaten Schuhe tragen, auf Expeditionen wird ihnen meist gestattet, die Schuhe auszuziehen und barfuß zu laufen. Die durchschnittliche Behandlungsdauer (13 bis 14 Tage) wird dadurch verständlich, daß die Leute bei kleinen Hautabschürfungen sich nicht krank zu melden, sondern erst dann in Behandlung zu kommen pflegen, wenn sich durch in die Wunde eingedrungenen Schmutz größere Geschwüre gebildet haben.

Quetschungen (47 Fälle) mit durchschnittlich achttägiger Behandlungsdauer boten keine Besonderheiten. In einem Falle, in welchem der Brustkorb eingedrückt wurde (beim Einsturz des Lazareths für Farbige in Dar-es-Salâm) erfolgte sofort der Tod. Vier Fälle von Muskelzerrung bezw. Quetschungen sind weiterer Erwähnung nicht werth. Ihre Heilungsdauer betrug durchschnittlich 14 Tage. Ein Knochenbruch des Unterarms, entstanden durch Stockschlag im Streit mit Kameraden, war zum Schluß des Berichtsjahres noch in Behandlung, ein Knochenbruch des Unterschenkels (nicht complicirt) wurde nach 54 Tagen geheilt.

59 Fälle von Verstauchung der Gelenke waren durchweg leicht und verliefen ohne Besonderheiten, ebenso je ein Fall von Verrenkung der Schulter (nach Fall), der Hand (nach Fall) und von Subluxation des Brustbein-Schlüsselbein-Gelenkes (nach Fall auf die vorgestreckte

Hand). Dagegen trat bei einer alten Verrenkung des Ellenbogengelenkes (nach Kolbenschlag) Gelenkentzündung hinzu, sodaß erst die Resection des Ellenbogengelenkes gemacht werden mußte, an welche sich später wegen starker Eiterung die Amputation des Oberarms anschloß. Der Verletzte war am Ende des Berichtsjahres noch in Behandlung, es wurden letzthin bei demselben, da die Amputationswunde sich nicht schließen wollte, aus derselben einige abgestorbene Knochenstückchen entfernt.

Wegen Schußwunden kamen 85 Mann in Behandlung, von denen 63 geheilt, 14 gestorben und 8 noch zum Schluß des Berichtsjahres in Behandlung waren. Die Verletzungen hatten sämmtlich in Gefechten stattgefunden.

74 Fälle von Hieb- und Schnittwunden, so zahlreich sie auch waren, boten keine Besonderheiten dar.

Unter 6 Fällen von Stichwunden waren erheblich eine in den Oberschenkel durch ein zweischneidiges Dschaggamesser und ein Speerstich in den linken Handrücken, die die betreffenden Leute im Streit mit Kameraden erhalten hatten.

Bißwunden bildeten den Gegenstand der Behandlung in 15 Fällen. Einmal handelte es sich um Biß durch ein Krokodil. Der betreffende Soldat wurde, als er sich des Morgens im Ulangaflusse die Füße waschen wollte, von einem Krokodil erfaßt und erheblich an beiden Unterschenkeln zerfleischt. Ein zweites Mal wurde bei Kilossa ein Soldat, der sich nur eine kurze Strecke vom Lager entfernt hatte, von einem Leoparden angefallen und an Kopf und Brust verletzt. Bei den übrigen Fällen handelte es sich um Menschenbisse. Die Sudanesen, insbesondere aber die Sudanesenweiber, lieben es im Streit mit andern zu beißen und zwar meist recht kräftig.

Auch die große Zahl der Quetschwunden, 110 Fälle, boten keine Besonderheiten. Es handelte sich durchgängig nur um geringfügige Verletzungen bei einer durchschnittlichen Behandlungsdauer von 7 Tagen.

21 andere Wunden und Verletzungen sowie 11 Fälle von Verbrennungen waren durchweg leichter Art, letztere meist durch Ueberschütten von heißem Wasser oder heißem Kaffee entstanden.

Gruppe XIII. Sonstige Krankheiten.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

Keine Zugänge.

B. Bei den Farbigen.

9 Zugänge = 5,6 ‰ der Iststärke.

Selbstverstümmelung kam dreimal vor. In Dar-es-Salâm schoß sich ein Sudanese mit seinem Dienstgewehr durch die linke Hand, ein zweiter durch den linken Fuß, ein dritter in Kilossa in trunkenem Zustande durch die linke Hand. Den Beweggrund bildete im ersten Falle angeblich schlechte Behandlung durch einen farbigen Vorgesetzten, im zweiten Unlust, die bevorstehende Waheheexpedition mitzumachen.

Einen Selbstmordversuch machte ein Sudanese in Dar-es-Salâm, bei welchem er sich mit seinem Dienstgewehr einen Streifschuß in die rechte Brust beibrachte. Die Ursache war angeblich schlechte Behandlung durch einen farbigen Unteroffizier. Die Verletzung war an und für sich nicht besonders schwer, doch dauerte es 2½ Monat, bis Patient wieder geheilt war.

Geisteskrankheit simulirte ein Sudanese, indem er angab, vom Teufel besessen zu sein. Patient beruhigte sich aber bald und that nach drei Tagen wieder Dienst.

Ein Fall von allgemeiner Körperschwäche als Komplikation von chronischem Gelenkrheumatismus wurde aus Pangani berichtet. Ein Sudanese in Kilimatinde starb an allgemeiner Körper- und Altersschwäche, ein anderer wurde deshalb in Dar-es-Salâm als nicht Gegenstand ärztlicher Behandlung als dienstunbrauchbar zur Truppe geschickt, ein dritter war am Ende des Berichtsjahres noch Bestand im Revier, um demnächst entlassen zu werden. Ein Sudanese in Mpapua war wegen allgemeiner Körperschwäche 14 Tage in Lazarethbehandlung, wurde dann zur Truppe entlassen, um leichte Arbeit zu verrichten.

Gruppe XIV. Zur Beobachtung.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

2 Zugänge = 16,3 ‰ der Iststärke.

Der erste Fall betraf einen Lazarethgehülfen, der auf seinen Geisteszustand bezw. auf Epilepsie beobachtet wurde. Der Kranke war plötzlich bewußtlos mit Krämpfen zusammengebrochen und hatte sich dabei die Zunge zerbissen. Während der Beobachtungszeit kehrten die Krämpfe nicht wieder; Patient wurde daher zum Dienst entlassen.

Der zweite betraf einen Unteroffizier, der im Lazareth zu Dar-es-Salâm zur Beobachtung seines Geisteszustandes aufgenommen wurde. Der Betreffende hatte in Kisacki und Kilossa an Malariaanfällen gelitten; dabei hatten sich Symptome gezeigt, die eine krankhafte Veränderung seines Geisteszustandes wahrscheinlich machten. Patient blieb nur kurze Zeit im genannten Lazareth, so daß ein genaueres Urtheil über ihn nicht gefällt werden konnte, wurde dann zur weiteren Beobachtung in das Marinelazareth Lehe evakuirt und schließlich wegen einer inneren Dienstbeschädigung als vorübergehend ganzinvalide und vorübergehend größtentheils erwerbsunfähig entlassen.

B. Bei den Farbigen.

1 Zugang = 0,6 ‰ der Iststärke.

Der betreffende Farbige wurde zur Beobachtung auf seinen Geisteszustand ins Lazareth Pangani aufgenommen, nach längerer Zeit jedoch, da sich nichts feststellen ließ, wieder zum Dienst entlassen.

III. Krankenabgang.

A. Bei den deutschen Militärpersonen.

Von den aus dem Berichtsjahr 1893/94 im Bestand gebliebenen 26 und im Berichtsjahr 1894/95 hinzugekommenen 606, zusammen 632 Kranken wurden 577 geheilt; 11 starben, 30 kamen anderweitig in Abgang, 14 blieben im Bestand.

Von den 30 anderweitig in Abgang gekommenen Kranken wurden 15 in andere Lazarethe bezw. auf andere Stationen gebracht, wo sie als Rückfälle neu in Zugang kamen. Einer (an chronischer Lungenschwindsucht leidend) wurde, um sich etwas zu erholen, von seiner Station Muanza nach der Missionsstation Bukumbi am Viktoriasee verlegt, später (nach Ende des Berichtsjahres) kam derselbe nach Dar-es-Salâm und ging dann auf Urlaub nach Europa. Ein Kranker wurde „wegen Fehlens weiterer Nachrichten" anderweitig abgeführt; der betreffende Bericht ist auf dem Wege zur Küste verloren gegangen.

Zwei Kranke, die im Gefecht leicht verwundet waren, konnten nach Anlegung eines Verbandes wieder zum Dienst entlassen werden.

Sieben Kranke wurden nach Europa beurlaubt, um dort Heilung zu suchen oder, wenn die Tropendienstfähigkeit nicht wieder erlangt würde, auszuscheiden. Von diesen litten zwei an Malariakachexie, einer an Malaria und chronischer Entzündung der Nervenscheiden beider Hüftnerven, einer an chronischer Malaria mit Magenneurose und Lähmung des linken äußeren geraden Augenmuskels, einer an chronischer Ruhr, einer an Gelenkrheumatismus und Ischias, der letzte an Rückenmarksentzündung.

Von diesen sind nach ihrer Genesung wieder in die Armee eingetreten zwei, invalidisirt wurden zwei, bei den übrigen drei ist der Urlaub noch nicht abgelaufen und deshalb über ihre Rückkehr bezw. ihre Invalidisirung noch keine Entscheidung getroffen.

Nach dem Marinelazareth Lehe wurden behufs weiterer Behandlung übergeführt vier deutsche Militärpersonen und zwar einer wegen chronischen Wechselfiebers, einer wegen chronischen Wechselfiebers, chronischer Ruhr und Syphilis, einer wegen Ruhr und Rückenmarksentzündung, einer zur Beobachtung auf seinen Geisteszustand. Von diesen wurden drei invalidisirt, bei dem vierten steht die Entscheidung noch aus.

B. Krankenabgang bei den Farbigen.

Von den aus dem vorigen Berichtsjahr im Bestand gebliebenen (133) und in diesem Rapportjahr in Zugang gekommenen 4445, insgesammt 4578 Kranken wurden geheilt 4257; es starben 78, anderweitig kamen in Abgang 130 und verbleiben im Bestande 113.

Von den anderweitig in Abgang gekommenen Kranken wurden andern Lazarethen bezw. andern Stationen überwiesen 56; dieselben wurden dort als Rückfälle wieder in Zugang gebracht. „Wegen Fehlens weiterer Nachrichten" (durch Verlorengehen der Krankenbücher beim Brande der Station Ulanga sowie unterwegs auf Expedition) mußten in Abgang gebracht werden 23. Als nicht mehr Gegenstand ärztlicher Behandlung wurden zu ihrem Truppentheil zurückgeschickt 10. Nach Anlegung eines Bruchbandes bezw. ungeheilt zum leichten Dienst entlassen 6. Desertirt sind 6. Nach Egypten, Massauah bezw. ihrer hiesigen Heimath wurden als dienstunbrauchbar entlassen 29 Kranke. Außer der militärärztlichen Behandlung starben 30; als dienstunfähig nach ihrer Heimath entlassen wurden 9.

B. Westafrika.

I. Ueber die bisherigen Ergebnisse der klimatologischen und pathologischen Forschung in Kamerun.[1])

Von

Dr. Friedr. Plehn, Regierungsarzt.

Als ich vor $2^1/_2$ Jahren im Auftrage der Kolonialabtheilung des Auswärtigen Amtes als Regierungsarzt nach Kamerun ging, geschah das mit dem speziellen Auftrag, ein möglichst umfangreiches Material zur Kenntniß der klimatischen und pathologischen Verhältnisse der Kolonie zusammenzubringen. Ich habe über meine Thätigkeit in der Hinsicht meiner vorgesetzten Behörde regelmäßig monatlich eingehend Bericht erstattet; es sei mir erlaubt, auch an dieser Stelle darüber in möglichst gedrängter Form Rechenschaft abzulegen.

Verwendbares Material fand ich bei meinem Eintreffen in Kamerun nicht vor, außer den kurzen Notizen in den Sanitätsberichten der Kaiserlichen Marine, den bereits seit 1888 von meinen Vorgängern geführten meteorologischen Aufzeichnungen und einigen wenigen bei den Gouvernementsakten befindlichen ärztlichen Gutachten und Berichten in speziellen, fast ausschließlich Personalfragen. Meine beiden Vorgänger, von denen der eine ein Opfer des Klimas geworden ist, hatten sich bei den ihrer Zeit recht primitiven Zuständen, dem Mangel eines Krankenhauses und Laboratoriums, sowie jeglichen weißen Hülfspersonals bei sehr starker Inanspruchnahme durch praktische ärztliche Thätigkeit dem besonderen Studium der sanitären Verhältnisse von Kamerun nicht widmen können. Es galt demnach in dieser Hinsicht die ersten Grundlagen zu schaffen. Darüber hinauszukommen war mir in dem kurzen Zeitraum von $1^1/_2$ Jahren nicht möglich. Da inzwischen seitens der Kolonialabtheilung anderweitig über mich verfügt ist, muß ich die Arbeit abbrechen. Es ist dafür gesorgt, daß sie weiter geführt werden wird.

Die Grundlage für die Hygiene einer tropischen Kolonie beruht auf der Kenntniß ihrer physikalischen, speziell klimatologischen Verhältnisse, sowie der in ihr vorkommenden Krankheiten. In beiden Hinsichten unterscheiden sich die verschiedenen Tropengegenden so beträchtlich von einander, daß die vielfach in letzter Zeit beliebte summarische Erledigung der Tropenpathologie und Hygiene im Einzelfall sich nur zu häufig als werthlos erweist.

Die Kolonie Kamerun besteht aus zwei ihrer natürlichen Beschaffenheit nach, wie auch hinsichtlich ihrer Produkte, ihrer Bewohner und der vorwiegenden Krankheiten wesentlich verschiedenen Gebieten, dem schmalen im Mittel vielleicht 50 km breiten Tieflandstreifen längs der Küste und dem zu dem centralafrikanischen Plateau gehörigen Hochlande, dessen terrassenförmig ansteigender Rand jenen bogenförmig einschließt. Die mittlere Erhebung der Hochebene

[1]) Vortrag, gehalten auf der 67. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Lübeck, 1895.

beträgt nach den wenigen vorliegenden Messungen in diesem Theil Afrikas etwa 1000 m. Im Süden der Kolonie zwischen Kribi und Kampo sendet sie ihre Ausläufer bis dicht an die Küste, so daß hier die kleinen Küstenbäche in Kaskaden direkt ins Meer fallen. Im Norden wird sie durch vulkanische Erhebungen durchbrochen und überragt die Nkossiberge und das bis zu 4000 m steil aus dem Meer ansteigende Kamerun-Gebirge. Dies schließt mit seinen Ausläufern die Kameruner Tiefebene nach N und NW ab. — Geologisch besteht das Plateau aus Urgestein, vorzugsweise aus krystallinischen Schiefern, dazwischen kommen Granit, Gneiß und Thonschiefer vor, vielfach wird das Urgestein von altem Sandstein überlagert. Im Gebirge sind Lava und Basalt die vorwiegenden Gesteinsarten. Den Grundstock der Tiefebene bilden geschichtete, vielfach durch Eisengehalt roth gefärbte Laterite, die durch den Einfluß von Atmosphäre, Wasser und Vegetation gebildeten Zersetzungsprodukte des Urgesteins, welche durch die Flüsse herabgeschwemmt werden. Dem Laterit ist direkt eine mehr oder weniger starke Humusschicht aufgelagert. Unter dem dauernden Einfluß des bewegten Wassers wird er zu reiner Kieselsäure, zu Sand ausgelaugt, welcher im Bereich der Meeresbrandung rein zu Tage tritt, an den Flußufern durch massenhafte Beimischung von organischem Detritus in einen zähen Schlamm verwandelt wird. Von hygienischem Interesse ist der Untergrund, insofern der unter dem Einfluß der Feuchtigkeit quellende und undurchlässige Laterit kein Wasser aufnimmt und so zur Bildung von ober- und unterirdischen Sümpfen Anlaß giebt, je nach der Dicke der Humusschicht und der Menge des gefallenen Regens. Von noch größerer Bedeutung sind in der Hinsicht die Niveauschwankungen der Flüsse. Unter dem Einfluß der Ebbe und Fluth wechselt der Wasserstand des Kamerunästuars täglich um 2 bis 2,5 m und mehr. Dieser Einfluß läßt sich noch fast eine Tagereise weiter oberhalb in Bossua nachweisen. So werden die flachen, von unzähligen Flußläufen durchzogenen Moräste an der Mündung des Flusses täglich je zweimal abwechselnd völlig mit Wasser durchtränkt bezw. unter Wasser gesetzt und wieder trocken gelegt. In Kamerun selbst reicht der Fluß zur Zeit der Fluth bis unmittelbar an die Hauspfeiler der Faktoreien, während sich zur Zeit der Ebbe vor denselben eine 200 m und mehr breite wasserentblößte Morastfläche ausbreitet, die unter dem Einfluß der Sonne die widerwärtigsten Gerüche ausströmt. Die von den Flußmündungen weiter abliegenden Ansiedelungen haben unter dem Einfluß der Gezeiten nicht so viel zu leiden. An ihre Stelle tritt für sie der Wechsel von Regen- und Trockenzeit. Derselbe schafft an den oberen Flußläufen des Dibombe, Mungo, Sanaga u. s. w. Niveaudifferenzen von 6 m und mehr und verwandelt zur Regenzeit weite Landstrecken in Sümpfe und Lagunen, die bei der Undurchlässigkeit des Bodens stagniren und in der Trockenzeit durch Verdunstung allmählich austrocknen.

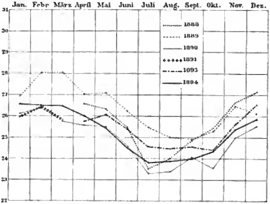
Zur Beurtheilung der klimatischen Verhältnisse der Kolonie liegt ein umfangreicheres Beobachtungsmaterial für Kamerun selbst und Viktoria am Fuß des Gebirges vor, kürzere Beobachtungsreihen von Buea (920 m) im Gebirge, Barombi (320 m), Baliburg (1340 m) und Jaunde (770 m).

Die meteorologischen Elemente sind durch regelmäßige, dreimal täglich zu bestimmter Zeit mit den vollkommensten Instrumenten vorgenommene Untersuchungen über Barometerstand, Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit, Wind, Bewölkung, Regenfall und elektrische Erscheinungen, meinerseits auch über Sonnenstrahlung und Bodentemperatur gewonnen. Die Veröffentlichung ist in den Mittheilungen der überseeischen meteorologischen Beobachtungen seitens der Hamburger

Seewarte erfolgt. Hier sollen nur die in hygienischer Hinsicht wichtigen Erscheinungen Erwähnung finden.

Der Barometerstand, welcher im Mittel 757,9 m betrug, und die geringen Schwankungen von 7,8 mm zwischen absolutem Maximum und Minimum im Beobachtungsjahr 1893/94 sind in dieser Richtung ohne Bedeutung.

Der Gang der Lufttemperatur seit 1888 ist aus der nachstehenden graphischen Darstellung ersichtlich. Es betrug die Temperatur in dem vollkommen von mir abgeschlossenen Beobachtungsjahr 1893/94 25,4° im Mittel, 1894/95 25,1°, das entspricht



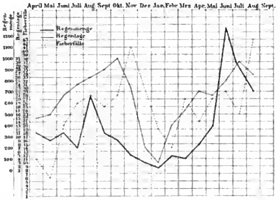
der mittleren Julitemperatur von Palermo. Die monatlichen Schwankungen waren verhältnißmäßig gering und bewegten sich in den Grenzen von etwa 3°.

Die Tagesamplituden betrugen 1893/94 im Mittel 6,8°, die geringste mittlere Schwankung (4,2°) wurde im Juli 1894, die höchste (7,7°) im März 1894 wahrgenommen. Die größte von mir im Laufe eines Tages überhaupt beobachtete Temperaturschwankung betrug 10,5° (April 1894), die kleinste 1,5° (August 1894). Die geringsten Schwankungen zeigt im Allgemeinen die Regenzeit wegen der starken Beschränkung der direkten Sonnenwirkung durch reichliche Bewölkung. Extreme Hitzegrade kommen im Küstengebiet nicht vor, die höchste von mir beobachtete Temperatur war 32,8° im Mai 1894, die tiefste 20,1° im März und Juni 1893.

Sehr hoch ist die Luftfeuchtigkeit. Sie betrug im Beobachtungsjahr 1893/94 im Mittel 88%, 95% um 7 a. m., 78% um 2 p. m., 91% um 9 p. m. Die Feuchtigkeitsschwankungen in den einzelnen Monaten waren gering. Die geringste relative Feuchtigkeit (81%) kam auf den Januar 1894, die höchste (92%) auf den August. Physiologisch sind diese Differenzen ziemlich belanglos. Trotz der im Januar um 11% niedrigeren Luftfeuchtigkeit war das Augustklima doch wesentlich erträglicher wegen geringerer Temperatur und stärkerer Bewölkung (36 : 86).

Von beträchtlicher hygienischer Bedeutung sind Menge und Vertheilung der Niederschläge, namentlich auf die Erkrankungshäufigkeit an Malaria. Auf die Beziehungen zwischen beiden ist ja schon vielfach hingewiesen. Für Kamerun werden dieselben durch die nachstehende

graphische Darstellung veranschaulicht. Die punktirte Linie bezeichnet die Menge der in ärztliche Behandlung gekommenen Malariafälle, die starke fortlaufende die Regenmenge, die feinere die Zahl der Regentage. Die Erhebungen der Malariakurve folgen denen der Niederschlags-

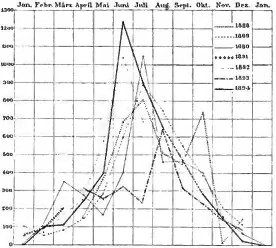


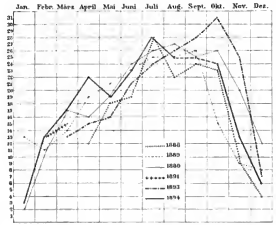
kurven ziemlich genau im Abstand von etwa einem Monat nach. Entgegen der noch vielfach verbreiteten Ansicht giebt es in Kamerun nur eine Regenzeit, welche auf die Sommermonate fällt und ihre Höhe bald etwas früher, bald etwas später, meist im Juli erreicht. Der südliche Theil des Schutzgebiets zeigt schon den Uebergang zu den klimatischen Verhältnissen der südlichen Hemisphäre; es regnet dort fast jeden Tag. Die Regenmenge ist in den einzelnen Jahren nicht unbeträchtlichen Schwankungen unterworfen. Die extremsten Verhältnisse in der Hinsicht boten nach meiner Kenntniß die Jahre 1893/94 mit 2813,7 mm und 1894/95 mit 5090 mm dar. Die größte von mir innerhalb 12 Stunden gemessene Regenmenge betrug 185 mm. Die beiden graphischen Darstellungen auf Seite 45 zeigen die Vertheilung der Regenmenge und der Zahl der Regentage in Kamerun.

Die Kurven auf denselben entsprechen nicht einander. Diejenige der Regenmenge erreicht ihr Maximum etwa im Juli, diejenige der Regentage bleibt auf der Höhe bis ungefähr zum Oktober, um dann steil abzufallen. Diese Zeit zwischen Juli und Oktober ist die gefürchtetste, es regnet während derselben fast täglich, aber nicht viel und nicht lange, der Boden wird, auch soweit ihn die Flußlinien nicht erreichen, fortwährend abwechselnd durchtränkt und durch die Sonne ausgetrocknet.

Abweichende Verhältnisse bieten im Kamerungebiet die Westabhänge des Gebirges, wo die Seebrise täglich die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft an den Abhängen emportreibt und abkühlt. Es regnet dort fast täglich. Erst seit dem letzten Winter werden die Regenmengen auf genaue Weise bestimmt. Die Messung ergab im Dezember, Januar und Februar, also während der drei trockensten Monate, 1150 mm, sechsmal soviel wie in Kamerun selbst; es ist anzunehmen, daß in diesen gerade für Plantagenbau ausgezeichnet geeigneten Gebieten die Regenmenge hinter den regenreichsten Gegenden der Erde (in Vorderindien) nicht zurückbleibt. Zu einer Austrocknung dieser Abhänge kommt es dementsprechend überhaupt nicht, und die an ihnen gelegenen Ansiedelungen erfreuen sich eines verhältnißmäßig guten Gesundheitszustandes.

Völlige Regenlosigkeit herrscht auch in Kamerun selbst nur während weniger Wochen des Dezember und Januar und eines Theils des Februar. Die Zwischenzeit, die sogenannte Uebergangs- oder Tornadoperiode, März, April und Mai, sowie Oktober und November, wird





durch den fortwährenden Wechsel von intensiver Sonnenhitze und Gewitterregen, die mit heftigen Stürmen einhergehen, gebildet.

Von großer gesundheitlicher Bedeutung in einer Tropenkolonie sind die Windverhältnisse durch den außerordentlich wohlthätigen Einfluß der bewegten Luft auf die Abkühlung der Körperoberfläche und die Anregung der Hautnerven. Im Allgemeinen ist der Windwechsel im Kameruner Küstengebiet ein sehr regelmäßiger. Gegen Sonnenaufgang schläft die Landbrise,

welche die Nacht hindurch mit einer Stärke von ungefähr drei der 10theiligen Skala von Osten her geweht hat, ein; es herrscht mehr oder weniger vollkommene Windstille bis gegen Mittag. Das ist die unerträglichste Zeit des Tages. Gegen 1 Uhr, meistens ziemlich plötzlich, setzt dann die allerseits ersehnte Seebrise von SW her ein. Sie hält mit allmählich abnehmender Stärke, welche vier der 10theiligen Skala selten überschreitet, bis zum Abend an und wird gegen Mitternacht wieder von der Landbrise ersetzt. Entsprechend der größeren täglichen Temperaturschwankung ist die Windstärke in der Trockenzeit eine größere als in der Regenzeit. Während letzterer macht sich nicht selten längere Zeit hinter einander die Landbrise überhaupt nicht bemerkbar; es wehen nur westliche Winde. Von Bedeutung ist die Brise in sofern, als sie in den ostwestlich fließenden größeren Flußläufen des Kamerungebiets eine Nebelbildung kaum aufkommen läßt. Anders ist es in den Nebenflüssen derselben (Mungo, Abo, Dibombe u. s. w.), deren Verlaufsrichtung die der Brise in mehr oder weniger spitzem Winkel kreuzt. In ihnen, namentlich auf den durch höhere urwaldbestandene Ufer geschützten Strecken ist Nebelbildung nachts die Regel. Der Nebel hält bis in die Morgenstunden an und bildet für die an diesen Flußläufen gelegenen Faktoreien ein weiteres gesundheitlich sehr ungünstiges Moment. Ein Unterschied zwischen See- und Landbrise in dieser Hinsicht existirt im Allgemeinen im Kamerungebiet nicht. Oertliche Verhältnisse sind dafür maßgebend. In Kamerun selbst, wie am Abhang des Gebirges ist der vom Hochland und vom Gebirge herabwehende Landwind ebenso gesund wie der Seewind, der stellenweise über ausgedehnte Sumpfniederungen streicht. Anders ist es im Süden, wo häufig als Ueberbleibsel der Regenzeit Lagunen und Sümpfe zwischen dem Rande der Hochebene und den Küstenansiedelungen sich bilden, deren Ausdünstungen der Landwind mit sich führt, während die Seebrise unmittelbar vom Meer herüberkommt. — Die Bewölkung ist in Kamerun entsprechend der Küstenlage eine sehr beträchtliche; sie betrug im Mittel 79% des sichtbaren Himmels, die stärkste, fast absolute Bewölkung — 98% — wurde im Juni beobachtet gegenüber 36% im Februar 1894. — Die Sonnenstrahlung, welche durch Aktionometerablesungen bestimmt wurde, betrug bis 67° C auf Mittag.

Die klimatischen Verhältnisse auf der Hochebene seien nur mit wenigen Worten berührt, da sie praktisch z. Z. nicht in Betracht kommen, denn nur auf der Forschungsstation Jaunde leben gegenwärtig 2 bis 3 Europäer. Außer von dieser liegen einige Beobachtungsreihen vor von Baliburg, 1340 m hoch im Grasland des N gelegen. Hier betrug die mittlere Jahrestemperatur nur 18,1 ° C entsprechend der von Algier; die Minima gingen bis 6,5° herab, gefährliche Hagelstürme waren nichts unerhörtes und regelmäßige Heizung war für Eingeborene wie Europäer dringendes Bedürfniß. An der Möglichkeit einer Akklimatisation des Europäers in diesen Gebieten kann nach den übereinstimmenden Berichten unserer Forschungsreisenden nicht gezweifelt werden. Auf die entsprechenden Verhältnisse im Gebirge soll bei Erörterung der Sanatoriumfrage eingegangen werden.

Daß unter den Krankheiten Kameruns, was den Europäer anlangt, die Malaria weitaus im Vordergrund des Interesses steht, ist allgemein bekannt. Auf sie entfielen während meiner 1½jährigen regierungsärztlichen Thätigkeit 438 Krankheitsfälle von 624 bei Europäern überhaupt behandelten, also 70 %. Es kommen diese 438 Fälle auf eine Bewohnerschaft von durchschnittlich 90 Menschen, so daß auf den Einzelnen durchschnittlich etwa 5 Malariaerkrankungen in 1½ Jahren zu rechnen sind. Dabei gelangt eine große Zahl

von leichteren Malariafällen gar nicht in ärztliche Behandlung. Die Fieberkurve folgt, wie oben erwähnt, im Ganzen der Niederschlagskurve. Die kurze Trockenzeit ist relativ fieberfrei. Die geringste Zahl von Fieberkranken (6) hatte ich im Mai 1893; die größte (43), d. i. etwa 50% der gesammten weißen Bewohnerschaft, im August 1894. Von 44 nicht durch äußere Gewalt verursachten Todesfällen im Schutzgebiet, deren Todesursache sicher zu ermitteln war, kamen 34 = 77% auf Malaria. Die Hauptsterblichkeit an Fieber fällt auf den Juli, die Höhe der Regenzeit.

Die übrigen bei Weißen beobachteten Krankheitsfälle beliefen sich insgesammt auf 186, gegenüber der Malaria sind sie nur von geringer Bedeutung. Verhältnißmäßig am häufigsten waren die Hautkrankheiten mit 35 Fällen; Lichen tropicus als ein Leiden, das in der Trockenzeit keinen Europäer verschont, ist dabei gar nicht verrechnet. Es handelte sich um Herpes circinnatus, Furunkulose, Pulex penetrans und eine eigenthümliche geschwürige Hautentzündung, welche mit Vorliebe die Füße, Schenkel und die Gesäßgegend befällt und einen sehr langwierigen Verlauf nimmt. Es folgte dann Darmentzündung und Ruhr, letztere in ihren schweren Formen im Küstengebiet bei weitem nicht so häufig wie im Hochland des Inneren. Alle anderen Krankheiten wurden bei Europäern nur ganz vereinzelt beobachtet; dazu gehörten Endokarditis, entzündliches Oedem, Magenkatarrh, Leber-, Nieren-, Knochenhaut-, Lymphgefäß-, Brustfell-, Hirnhautentzündung, Sonnenstich, Ischias, Kehlkopfkatarrh, alkoholische Neuritis und Blutarmuth.

Das Krankenmaterial bei Negern umfaßt 3857 Krankheitsfälle. Der Häufigkeit nach folgten auf die Verletzungen, Beingeschwüre u. s. w. die Krankheiten der Verdauungsorgane an erster Stelle; aber auch die Malaria unter den Negern war keineswegs von so untergeordneter Bedeutung, wie das noch neuerdings mehrfach behauptet ist.

Das Verhalten der wichtigsten Infektionskrankheiten in der Kolonie bedarf an dieser Stelle noch einer kurzen Besprechung: Stockvis bezeichnet nicht sowohl die Malaria als Cholera und Ruhr als die verderblichsten Krankheiten der Tropen. Die **Cholera** hat noch im Jahr 1893 Senegambien heftig heimgesucht, im Kamerungebiet ist sie indeß meines Wissens niemals beobachtet worden. Die **Ruhr** herrscht in gefährlichster Form im Hochland sowie in den im Gebirge gelegenen Plantagen der vorgelagerten Inseln São Thomé und Fernando Po. Im Kameruner Tiefland sind, wie schon gesagt, die perniziösen Formen verhältnißmäßig selten. Die verheerendste Krankheit Centralafrikas sind jedoch die **Pocken**. Sie werden aus dem Innern nicht selten nach der Küste verschleppt, in Ostafrika anscheinend häufiger als im Westen. Das hängt offenbar mit dem durch Handelsinteressen zu Stande gekommenen Absperrungssystem an der Westküste zusammen. Erhebliche Ausdehnung hat die Krankheit an der Westküste niemals genommen, so auch 1891 in Kamerun nicht, wo sie damals durch angeworbene Dahomesklaven eingeschleppt wurde. **Gelbfieber** hat die Sierra Leone und Senegambien in einer großen Zahl von Epidemien heimgesucht, zeitweise auch durch Einschleppung in Benin und am Congo sich Kamerun genähert. In Kamerun selbst aber ist die Krankheit niemals beobachtet worden. **Beri-Beri** hat 1892/93 furchtbare Verheerungen unter den farbigen Arbeitern am Congo angerichtet; es wurde in mehreren Fällen auch unter den Negern in Kamerun beobachtet, vorzugsweise unter den Kruleuten. **Influenza** wurde in 14 zweifellosen, auch durch bakteriologische Untersuchung sicher gestellten Fällen in Kamerun festgestellt. Es handelte sich wahrscheinlich um die Ausläufer einer Epidemie, welche 1892

am Congo und auch in Togo beobachtet worden ist. Aus Kamerun selbst fehlen aus dieser Zeit Nachrichten. Diphtherie wurde in 14 innerhalb weniger Wochen zur Beobachtung kommenden Fällen bei Negern gesehen. Dieselben verliefen leicht, unterschieden sich im Uebrigen weder bezüglich des klinischen, noch des bakteriologischen Befundes von der heimischen Diphtherie. In den untersuchten Fällen gelang die Reinzüchtung kurzer, ziemlich dicker, häufig zu 2 und 3 zusammenliegender Stäbchen auf Glycerin-Agar. Impfversuche konnten damals wegen Mangels an Meerschweinchen nicht vorgenommen werden. Besonderes Interesse beansprucht das Verhalten von Tuberkulose und Syphilis. Nach Daniell (Hirsch, S. 130) soll die Tuberkulose im Kamerungebiet unter den Negern besonders verbreitet und bösartig sein. Auch Zahl berichtet von dem Vorkommen der Krankheit, die indeß selten in ärztliche Behandlung komme. Ich selbst kann dies nach meinen Erfahrungen nicht bestätigen. Erkrankungen der Athmungsorgane, Bronchitis und Lungenentzündung sind zwar bei Negern in Kamerun sehr häufig, theils in Folge von Erkältung, theils als Komplikation von Malaria. Tuberkulose aber habe ich trotz zahlreicher bakteriologischer Untersuchungen nur zweimal feststellen können; in beiden Fällen handelte es sich um importirte Sudanesen. Dasselbe gilt von tuberkulösen Gelenkleiden. Ich habe nur einen einschlägigen Fall bei einem Neger beobachtet, an dessen Aetiologie ich später, als ich einen zweiten bei einem Weißen in unzweifelhaftem Zusammenhang mit Malaria entstehen und sich wieder völlig zurückbilden sah, zweifelhaft geworden bin. Aehnlich selten wie die Tuberkulose scheint in Kamerun selbst wenigstens die Syphilis zu sein, welche sehr stark unter den Eingeborenen der nahen Insel Fernando Po herrscht. Ich habe einen frischen Fall von Syphilis weder bei einem Eingeborenen noch bei einem Weißen in Kamerun beobachtet, noch von einem solchen erfahren, nicht einmal unter den Marinemannschaften, welche doch zuverlässige Reagentien für das Vorhandensein der Krankheit im Lande zu sein pflegen. Gonorrhoe hingegen ist außerordentlich verbreitet, verläuft aber meist leicht und führt selten zu Folgekrankheiten. So habe ich niemals eine Striktur in Kamerun beobachtet.

Ueber die Krankheits- und Sterblichkeitsverhältnisse einer Tropenkolonie nach allgemeinen Eindrücken zu berichten, wäre bedenklich. Hier vor Allem bedarf man genauer Zahlen. Zusammenstellungen der standesamtlichen Nachweisungen sind erst seit dem Jahr 1891 vorhanden. Außer dem Material für die Sterblichkeitsstatistik läßt sich aus denselben nichts entnehmen. Dem Entgegenkommen der Kolonialabtheilung, der im Kamerungebiet ansässigen Missionen, Handels- und technischen Firmen verdanke ich ein Material, welches immerhin geeignet ist, ein Bild der Erkrankungs- und Sterblichkeitsverhältnisse zu geben. Es ist diese Statistik, da ich die Kolonie Ende 1894 verließ, nur bis Anfang 1894 geführt worden. Es starben in der Kamerunkolonie in den Jahren: 1890/91 von 170 = 18, d. i. 10,6%; 1891/92 von 166 = 25, d. i. 15%; 1892/93 von 215 = 17, d. i. 8%; 1893/94 von 220 = 25, d. i. 11,4%. Die mittlere jährliche Sterblichkeit betrug also im bezeichneten Zeitraum 11,2%. In anderen Kolonien[1]) erreichten die Sterblichkeitsziffern zeitweise an-

[1]) Nach dem Jahresbericht des benachbarten englischen Schutzgebietes am Niger (Report on the Administration of the Niger Coast Protectorate 1894—1895) ist die Erkrankungs- und Sterbeziffer auch dort nicht wesentlich besser: Bei einer Gesammtbevölkerung von 214 Europäern kamen 1398 Krankheitsfälle in Behandlung; die Zahl der Todesfälle betrug 16, d. i. 7,47%; dauernd unbrauchbar wurden 33, d. i. 15,4% derselben. Im Verhältniß zu früheren Berichten aus demselben Gebiet wurden diese Ziffern als günstig bezeichnet.

nähernd dieselbe Höhe. Dabei ist freilich in Betracht zu ziehen, daß es sich um verhältniß-mäßig kleine Zahlen handelt und daß, wie meist in jungen Kolonien, ein wesentlicher Theil der Todesfälle auf gewaltsame Weise erfolgt. Was die einzelnen Berufsklassen anbetrifft, so waren von 100 Regierungsbeamten, welche bis 1894 nach Kamerun geschickt sind, zu Beginn des Jahres 1894 im Dienst 17, gesund nach Hause zurückgekehrt 23, krankheitshalber zurückgeschickt 28, an klimatischen Krankheiten gestorben 18, gewaltsam umgekommen 6, die anderen vorzeitig aus verschiedenen Gründen entlassen. Die durchschnittliche Aufenthaltszeit des Einzelnen in der Kolonie betrug 1 Jahr 10 Monate. Die Baseler Mission hat von 1886 bis 1893 30 Missionare nach Kamerun geschickt. Davon sind 10 gestorben (8 an Malaria, 2 durch Ertrinken), 5 mußten krankheitshalber nach Hause geschickt werden. Die katholische Mission der Pallotiner hat seit ihrer Niederlassung in Kamerun im Jahre 1890 bis Anfang 1894 36 Brüder und Schwestern dahin geschickt. Drei davon sind inzwischen gestorben, 12 mußten nach 1 bis $1^1/_2$ Jahren wegen Fiebers nach Hause gesandt werden, 8 gingen aus anderen Gründen heim, 13 waren, meist in äußerst entkräftetem Zustand, zur Zeit noch dort. Die Firma Woermann hat von 1884 bis 1895 81 Angestellte in Kamerun beschäftigt, 13 derselben sind gestorben, 9 an Fieber, 4 eines unnatürlichen Todes. Die mittlere Dienstzeit scheint, soweit das aus den in dankenswerthester Weise von der Firma zur Verfügung gestellten Vermerken ersichtlich ist, etwa 20 Monate betragen zu haben, also wenig über die Hälfte der kontraktlichen Dienstzeit. Besonders ungünstig sind die Krankheitsverhältnisse bei den Angestellten der technischen Firma Schmidt-Altona, entsprechend deren Beschäftigung beim Bau der Hafenanlagen in Kamerun. Vom Februar 1892 bis Juli 1894 hatte die Firma 26 weiße Arbeiteraufseher und Handwerker herausgeschickt. Einer derselben kehrte nach dreimonatlicher, ein zweiter nach 19 monatlicher Thätigkeit nach Erfüllung des Kontrakts im Ganzen gesund nach Haus zurück; drei wurden aus verschiedenen Gründen vorzeitig entlassen. Von den übrigen 21 starben zwei an Fieber, 19 mußten wegen schwerer Malaria vorzeitig nach Hause geschickt werden, durchschnittlich nach sechs Monaten, sieben innerhalb der ersten drei Monate. Es ergeben sich aus diesen Nachweisungen 52 Todesfälle für 273 herausgeschickte Europäer — 40, wenn man die durch äußere Gewalt herbeigeführten abzieht. Nicht viel günstiger war die Sterblichkeit an Bord des in Kamerun stationirten Kanonenboots Hyäne. Allein aus dem Offizierkorps starb während des einjährigen Commandos 1893/94 der erste Offizier, der Zahlmeister und der Ingenieur an Malaria, zwei andere Offiziere mußten krankheitshalber vorzeitig nach Haus geschickt werden.

Es liegt in den physikalischen Verhältnissen der Kameruner Niederung begründet, daß durch künstliche Assanirungsmittel eine sehr wesentliche Besserung des Gesundheitszustandes in der Kolonie sich kaum wird erzielen lassen. Denn an den flachen, fortwährend Ueberschwemmungen ausgesetzten Ufern der Flüsse als den einzigen Handelsstraßen liegen sämmtliche größeren Niederlassungen der Eingeborenen. An diese aber sind der Missionar und der Kaufmann gebunden, und letzterem wieder folgt der Regierungsbeamte. Das wird jedoch nicht abhalten dürfen, wenigstens nach dem Erreichbaren zu streben, um die Lebensbedingungen der Bewohnerschaft zu bessern. Dazu sind zu rechnen die unterirdische Entwässerung der Joßplatte, allmähliche Verlegung der Wohnhäuser der Faktoristen vom Flußufer auf den Rand des niedrigen Plateaus, Verbesserung der Wohnungsverhältnisse und der Wasserversorgung, Schaffung einer regelmäßigen Küstenverbindung zur Versorgung der Ansiedelungen mit frischem

Gemüse und Früchten, vielleicht auch mit Vieh von den Plantagen des Gebirges, sowie zur Ermöglichung der Ueberführung von Kranken nach dem Regierungshospital, nicht zuletzt die Sorge für angemessene Unterhaltung und Zerstreuung, um die ausschweifende Lebensweise der Einzelnen zu beeinflussen. Wenn auch durch solche Verbesserungen eine Hebung des allgemeinen Gesundheitszustandes sich unzweifelhaft wird erreichen lassen, so wird, da ein großer Theil der in Betracht kommenden Schädlichkeiten sich nicht fortschaffen läßt, doch immer eine Erkrankungsgefahr bestehen bleiben. Eine besondere Bedeutung kommt dementsprechend den Krankenhaus- und Sanatorium-Verhältnissen zu.

Ein Krankenhaus besitzt Kamerun seit drei Jahren. Dasselbe hat sich den wachsenden Anforderungen gegenüber nicht als ausreichend erwiesen und wird in allernächster Zeit durch ein neues ersetzt werden. Die derzeitigen Verkehrsverhältnisse bringen es mit sich, daß das Krankenhaus z. Z. fast nur dem Theil der Bewohnerschaft von Kamerun zu Gute kommt, welche in Kamerun selbst oder in dessen nächster Umgebung angesessen ist. Der andere entbehrt fast jeder ärztlichen Hülfe im Erkrankungsfalle. Andererseits ist die Bewohnerschaft der Kolonie, abgesehen von Kamerun selbst, mit etwa 90 Europäern soweit zerstreut, daß die Errichtung weiterer Krankenhäuser kaum in Betracht kommen kann. Denn auch der nächst Kamerun größte Platz, Kribi, hatte 1894 nur 27 europäische Bewohner. Weitaus die meisten wohnen zerstreut zu zwei oder drei in Faktoreien, Stationen, Missionen oder Plantagen an der Küste oder den Flußläufen. Für sie vor allen andern würde die Einrichtung eines regelmäßigen Küstenverkehrs Besserung schaffen, der es in Erkrankungsfällen ermöglicht, die Patienten in das Regierungshospital nach Kamerun oder den Arzt zu ihnen zu befördern.

Von ganz besonderer Bedeutung für eine tropische Fiebergegend ist die Schaffung von Sanatorien an möglichst gesund gelegenen Oertlichkeiten; solche Anstalten sind namentlich in englischen und niederländischen Kolonien bereits mehrfach vorhanden. Der Plan, die Kolonie Kamerun mit einem Sanatorium zu versehen, ist zwar seitens der Regierung schon seit einigen Jahren in Erwägung gezogen worden, scheiterte jedoch bisher an der Unsicherheit der politischen Verhältnisse im Kamerungebirge. Letztere sind indeß seit Kurzem durch die völlige Niederwerfung der Buëas besser geworden. Statt des Gebirges wurden, da sich Seereisen zu Erholungszwecken vielfach als von sehr zweifelhaftem Nutzen erwiesen hatten, auch entsprechende Anlagen auf der sandigen und verhältnißmäßig gesunden Halbinsel Suellaba an der Mündung des Kamerunflußes, an der Kriegsschiffbucht am Fuß des Gebirges und auf der Insel Mondole in der Ambasbai, Viktoria gegenüber, in Betracht gezogen. In allen diesen Fällen hatte man auf die großen Vortheile der Höhenlage verzichtet. Zur Zeit liegt, wie gesagt, für die Wahl eines Ortes im Gebirge ein Hinderniß politischer Art nicht vor, und die Gründung eines Sanatoriums in demselben während der kommenden Trockenzeit kann so gut als gesichert angesehen werden. Maßgebend für die Wahl des Platzes sind neben der Erhebung über dem Meer, der Natur der Umgebung und der Verkehrswege die Wasserverhältnisse. Der Westabhang kommt wegen der eingangs erwähnten, überaus reichlichen Regenmassen nicht in Betracht; am Südabhang legt namentlich der Mangel an fließendem Wasser bezw. die Wahl des Platzes Beschränkung auf. In der Nähe bewohnter Ortschaften findet sich in diesem Theil des Gebirges nur an zwei Stellen hinreichend fließendes Wasser, bei Buëa etwa 920 m hoch und bei Bonjongo 620 m hoch. Die Erhebung über dem Meer ist bei beiden durchaus hinreichend, da die Erfahrungen, welche von den Engländern mit den „hill stations" in Indien

gemacht wurden, eine allzu beträchtliche Höhenlage für den Aufenthalt von Fiebergenesenden nicht geeignet erscheinen lassen. Ueber das Klima von Buëa liegt eine Reihe von meteorologischen Beobachtungen von Dr. Preuß vor, der sich acht Monate lang oben aufhielt. Die Lufttemperatur schwankte in dieser Zeit zwischen 18,5° und 20,7° im Mittel, sie überstieg niemals 28,5° und sank bis 11,6° (Mai 1891). Sehr hoch war dagegen die Luftfeuchtigkeit, 90% im April als Minimum, fast 98% im Juli. Ueberhaupt ist eine Herabminderung der Luftfeuchtigkeit im Gebirge unterhalb der Urwaldgrenze in etwa 2200 m Höhe nicht zu erwarten. Auf einer Informationsreise im Gebirge während des März 1894 fand ich noch in 2000 m Höhe auch in den Mittagsstunden eine Luftfeuchtigkeit von 82 bis 92%; erst in der Steppe in einer Höhe von 2200 bis 3000 m nahm dieselbe ab, ohne indeß wenigstens während der Beobachtungszeit unter 65% herunterzugehen. Für den Gesunden hat sich das Klima von Buëa als zuträglich erwiesen; für die Wahl des Ortes zur Errichtung eines Sanatoriums kommen die Schwierigkeit des Verkehrs mit der Küste und die Lage in der Wolkenzone des Gebirges an einem mäßig geneigten Bergabhang in Betracht, welcher den schnellen Abfluß des Regenwassers nicht gestattet.

Bonjongo liegt der Küste wesentlich näher; es ist in drei Stunden von Viktoria aus bequem zu erreichen. Zwei über dem Dorfe sich erhebende, von allen Seiten steil ansteigende Vulkankegel sichern den schnellen Abfluß des Regenwassers und sind für die Anlage von Niederlassungen geeignet. Auf dem einen hat die katholische Mission im vergangenen Jahr auf meinen Rath eine Erholungsstation angelegt und trotz der ursprünglichen Verhältnisse, unter welchen die Missionare oben anfangs hausten, günstige Erfahrungen in gesundheitlicher Hinsicht gemacht; der andere urwaldbedeckte Vulkankegel, welchen ich auf der Expedition im Gebirge durch Vertrag mit dem Häuptling der Regierung sicherte, würde sich für die Anlage eines Regierungssanatoriums gut eignen. Wesentliche Temperaturdifferenzen wird man nicht zu erwarten haben; nach den vorliegenden Beobachtungen scheint die in Ceylon beobachtete mittlere Temperaturerniedrigung von 0,59° für je 100 m Erhebung auch für das Kamerungebiet zutreffend zu sein. Nach den von den Vätern vorgenommenen Thermometerablesungen wird man oben auf eine um 3 bis 4° niedrigere Lufttemperatur gegenüber Kamerun selbst rechnen dürfen, und diese ist namentlich bei den verhältnißmäßig tiefen Nachttemperaturen, welche Schlaf gewährleisten, und bei der freien Zugänglichkeit der Bergspitze für Berg- und Seewind von großer physiologischer Bedeutung.

Eine wesentliche Förderung medizinisch-wissenschaftlicher Forschungen ist von der Verbindung eines gut eingerichteten Laboratoriums für ätiologische Untersuchungen mit dem Krankenhaus in Kamerun zu erwarten. Die Laboratoriumsarbeit ist in einer tropischen Fiebergegend nicht so bequem wie in der Heimath, namentlich wenn man neben derselben eine tägliche Praxis von nicht selten 70 bis 80 Kranken zu versehen hat und dabei jeder geschulten Assistenz entbehrt. Dazu kommt, daß die unternommenen Arbeiten nicht selten durch unaufschiebliche Dienstreisen, eigene Erkrankung, wohl auch durch kriegerische Unternehmungen unterbrochen werden.

In erster Linie richteten sich die Untersuchungen auf das unerschöpfliche Malariamaterial. Die charakteristischen Hämatozoen nachzuweisen, gelang in den meisten Fällen. Bei den typischen intermittirenden Formen unterschieden sie sich weder in Form, noch Größe, Pigmentirung und Färbbarkeit von den Parasiten, die ich früher in Deutschland und Indien beobachtet hatte.

Sie reagirten in typischer Weise gegen die gewöhnlichen kleinen Chinindosen. Dazwischen fanden sich stets bei schweren atypischen Formen die kleinen siegelringförmigen amöboiden Formen, welche von den italienischen Forschern als charakteristisch für die schweren Sommer- und Herbstfieber angesehen werden, und welche auch van der Scheer seit Kurzem in Java beobachtet hat. Sie scheinen in Kamerun gegen Ende der Regenzeit vorzuwiegen. In weiteren Fällen und vorzugsweise bei ganz schweren remittirenden, sowie bei hämoglobinurischen Formen ist der Befund im gefärbten Trockenpräparat zunächst ein negativer. Erst die Untersuchung des frischen Blutes ergiebt gleichfalls bewegliche, unpigmentirte, amöboide Organismen, welche den üblichen Farbstoffen gegenüber sehr widerstandsfähig sind. In einzelnen Fällen kommen sie mit großen pigmentirten Formen zusammen vor. Bevor es gelungen sein wird, die völlige Entwickelung dieser Organismen in Reinkultur direkt zu studiren, wird ein sicheres Urtheil über die Beziehungen zwischen diesen verschiedenen Formen von Parasiten nicht zu gewinnen sein. Klinisch unterscheiden sich die durch die kleinen Parasitenformen hervorgerufenen Malariafieber von den typischen durch die geringe Beeinflussung durch Chinin und die geringere Neigung zu Rückfällen. Soweit es möglich war, hat in der letzten Zeit der Blutbefund die Indikationen für die Therapie gegeben. Die Ergebnisse waren so günstig, daß es bedauerlich ist, daß die Tropenärzte sich um diese Seite der Malariafrage noch wenig kümmern.

Das Suchen nach dem Malariaerreger außerhalb des menschlichen Körpers hat ein Resultat bisher nicht gehabt. Künstliche Infektion von Thieren gelang nicht. Die Blutuntersuchung bei zwei Hunden, welche öfters unter malariaähnlichen Erscheinungen erkrankten, ergab ein negatives Resultat. Im Blut von Papageien wurden einigemale entsprechend Blutparasiten gefunden. Die Impfversuche verliefen resultatlos. Das wird jedoch von immer wiederholten und modifizirten Versuchen nicht abhalten dürfen. Das Auffinden der Malariaerreger außerhalb des menschlichen Organismus muß und wird gelingen; damit aber wäre ein für die tropische Pathologie außerordentlich bedeutsamer Schritt vorwärts gemacht.

Von andern Krankheitserregern gelang es mit Hülfe der bakteriologischen Untersuchungsmethoden nachzuweisen Influenza- und Diphtheriebazillen, ferner Tuberculose, wie gesagt, nur in zwei Fällen. Amöben wurden sehr reichlich in diarrhoischen Ausleerungen gefunden, bei wirklicher Ruhr sowohl, wie bei den in den Tropen so häufigen einfachen entzündlichen Zuständen des Darms. Ueber ihre Beziehungen zum Krankheitsprozeß wie über das Vorkommen verschiedener Arten habe ich mir bisher ein bestimmtes Urtheil nicht bilden können. Von anderen Parasiten wurden beobachtet Filaria sanguinis, medinensis und loa, Ascaris lumbricoides, Taenia saginata, Oxyuris vermicularis, Distoma haematobium. In den außerordentlich schmerzhaften, von den Engländern als „boils" bezeichneten furunkelartigen Geschwülsten fand sich in allen Fällen Staphylococcus pyogenes aureus, meist in Reinkultur, in anderen Fällen vermischt mit St. p. albus.

Es handelte sich bisher bei solchen Untersuchungen, wie gesagt, um die Schaffung der ersten Grundlage mit besonderer Berücksichtigung praktischer klinischer Bedürfnisse. Die systematische Erforschung der Aetiologie der einzelnen Krankheiten der Kolonie wird zu folgen haben. Gerade in dieser Beziehung thut die rege Betheiligung Vieler noth. Möchte das Auftreten des deutschen Einflusses in den Tropen wie auf anderen Gebieten so auch auf dem noch so wenig erforschten der tropischen Pathologie anregend wirken.

II. Klima und Gesundheitsverhältnisse des Schutzgebiets Kamerun in der Zeit vom 1. Juli 1894 bis 30. Juni 1895.

Von

Regierungsarzt Dr. A. Plehn.

Dem diesjährigen Jahresbericht über die meteorologischen und sanitären Verhältnisse des Zeitraumes vom 1. Juli 1894 bis 1. Juli 1895 liegen für die ersten drei Monate die Untersuchungen meines Vorgängers, für die folgende Zeit meine eigenen zu Grunde. — Der Monat Februar fällt für den Sanitätsbericht, der November für den meteorologischen außer Betracht, weil leider die betreffenden Aufzeichnungen bei den hiesigen Akten fehlen. Die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen, welche regelmäßig dreimal täglich (7^h a — 2^h p — 9^h p) vorgenommen wurden, sind kurz gefaßt folgende:

Der mittlere Luftdruck schwankte zwischen 760,03 mm bei 26,58° C im März und 764,36 bei 25,77° C im Juni; für Juli, August, September fehlen die Aufzeichnungen darüber. In den übrigen Monaten betrug derselbe:

Oktober	762,54	bei 25,48° C	Februar	760,99	bei 26,99° C
Dezember	761,53	„ 26,6 „	April	761,33	„ 26,64 „
Januar	761,06	„ 27,18 „	Mai	762,38	„ 27,02 „

am Barometer im Zimmer.

Die durchschnittliche Temperatur, berechnet aus dem mittleren Maximum und mittleren Minimum, betrug im

Juli	24,11° C	Januar	26,62° C
August	23,95 „	Februar	26,65 „
September	24,43 „	März	25,73 „
Oktober	24,86 „	April	26,42 „
Dezember	25,83 „	Mai	26,28 „
		Juni	25,47 „

Es waren demnach der August der kühlste, der Februar der heißeste Monat, wenn die Differenz auch nur 2,70° C betrug.

Die höchste Temperatur wurde mit 32° C im Mai, die niedrigste mit 20,5 im September beobachtet. Tägliche Temperaturdifferenzen von 8—9° C kamen nur unter dem Einfluß von Gewittern und Tornados vor; meist betrugen dieselben nur 5—6° C.

Die mittlere Bewölkung schwankte zwischen 5,1 im Februar und 9,1 im Juli. Sie betrug im

Juli	9,1	Januar	6,3
August	8,6	Februar	5,1
September	9,03	März	6,78
Oktober	7,8	April	7,57
November	—	Mai	7,0
Dezember	6,1	Juni	8,1.

Morgens war sie meist vollständig, während im Dezember, Januar, Februar, März, April abends der Himmel völlig klar war. Sonst war der Himmel im Juli, September, Oktober und Mai durchschnittlich am Nachmittag am wenigsten bedeckt, während in den anderen Monaten die geringste Bedeckung bald abends, bald nachmittags vorkam. Am größten war sie stets morgens. Zu bemerken wäre noch, daß während der sogenannten „Trockenzeit“ (Dezember, Januar, Februar) morgens bis 1 Stunde nach Sonnenaufgang fast regelmäßig Nebel und Dunst den Fernblick verhüllten.

Die Luftbewegung verhielt sich verschieden. Im Juli, August, September wurden nachmittags und abends schwächere West- und Südwestwinde (2—3 der 10theiligen Skala) beobachtet. Im Oktober herrschte, von den Nachmittagen der beiden ersten Tage desselben abgesehen, fast andauernd völlige Windstille, nur vorübergehend durch schwache Luftströmungen aus wechselnder Richtung unterbrochen. Vom Dezember ab machte sich dann in den Nachmittagsstunden eine kräftige Seebrise aus W und SW in der Stärke 3—6 der 12theiligen Skala immer regelmäßiger geltend, während Ostwinde auch in den frühen Morgen- und späten Abendstunden viel weniger konstant und stets nur in Stärke 1—3 beobachtet wurden. Ostwinde sind notirt für:

Juli 7^h a, wie es scheint, regelmäßig, August und September, Ostwinde nicht konstant und auch immer nur morgens, Dezember an 6, Januar an 10, Februar an 16, März an 25, April an 21, Mai an 18, Juni an 6 Tagen, Nordost- und Südostwinde mitgerechnet.

Sehr bemerkenswerth ist ein stürmischer West- oder Südwestwind in der Stärke 7—8—9 der 12theiligen Skala, welcher in den späteren Abendstunden ganz plötzlich herandrauste, um nach $\frac{1}{2}$—2 Stunden ebenso schnell wieder zu fallen. Derselbe war weder besonders trocken noch kühl, wie die Beobachtung der Instrumente ergab. Ich möchte das Kamerungebirge als seinen Ausgangspunkt ansehen und eine plötzliche starke Abkühlung dort als seine Ursache. Ich beobachtete ihn an folgenden Tagen:

28. Jonuar	7—8$\frac{1}{2}{}^h$ p	W 7	20. März	6—8^h p	W 8
2. Februor	6—8^h p	W 7	23. „	10^h p	W 8
8. „	6$\frac{1}{2}$—8$\frac{1}{2}{}^h$ p	W 7	2. April	6$\frac{1}{2}{}^h$ p	SW 8
4. „	7—8^h p	W 7	3. „	8—8$\frac{1}{2}{}^h$ p	W 7
10. Mörz	6$\frac{1}{2}$—8^h p	W 9	24. „	7—9^h p	W 7.

Die Luftfeuchtigkeit wurde im Oktober, März, Mai, Juni dreimal täglich (7^h a—2^h p—9^h p) festgestellt. Während der übrigen Monate geschah die Ablesung an dem regelmäßig genau korrigirten Haarhygrometer thunlichst einstündlich. Dieselbe war im Juli zwischen 3 und 6^h p mit 80—81% am geringsten; 7^h a mit 95% am höchsten. August und September zeigten ähnliches Verhalten. Im Oktober verringerte sich der Wassergehalt der Luft nachmittags auf 75—71%, während er morgens und abends 90 zu überschreiten oder doch zu erreichen pflegte. Im November sank die Luftfeuchtigkeit achtmal auf 69—68—67%; das Minimum wurde öfters bereits vormittags erreicht. Abends erreichte der Wassergehalt der Luft häufig nicht 90%, morgens war er regelmäßig noch größer. Der Dezember verhielt sich wie der November, doch lag das hygrometrische Minimum fast regelmäßig in den frühen Nachmittagsstunden und sank in der zweiten Hälfte des Monats zu dieser Zeit regelmäßig unter 70%, einige Male bis auf 64 und selbst 62. Im Januar sank der Feuchtigkeitsgehalt für mehrere Stunden — meist zwischen 11^h a und 3—5^h p — unter 70%, und 62 wurde häufig um Mittag erreicht. Morgens stieg er stets über 90, oft bis 98 und abends bewegte er sich zwischen 80 und 90. Der Februar verhielt sich bis zum 20. durchaus wie der Januar, von einigen Alterationen durch Gewitter und Regenfälle abgesehen. Vom 20. ab sank der Feuchtigkeitsgehalt unter dem Einfluß besonders geringer Bewölkung und hoher Temperaturen um 2^h p mehrfach bis auf 57 und 56% und erreichte auch morgens 90%, abends 80% bei frischeren östlichen Winden nicht immer. Der März verhielt sich durchaus wie das letzte Drittel im Februar. Ebenso der April, nur daß 90% morgens nur einmal

erreicht wurden, einmal auch abends unter dem Einfluß stärkeren Regens, während die Luftfeuchtigkeit sonst zu dieser Zeit meistens unter 80% blieb und das Minimum nachmittags öfters bis auf 52 herabging. Am 24. April 2 h p wurde der geringste Feuchtigkeitsgehalt des Jahres mit 50% beobachtet, bei 31° am trockenen, 25,7° am feuchten Thermometer und Wind Ost 3, Barometer 760,5. Der Mai zeigte keine wesentlichen Abweichungen vom April, nur daß der Wassergehalt der Luft abends infolge zahlreicher Regen nur ausnahmsweise unter 80% herabging. Der Juni war nach dem 21. schon wieder ganz Regenmonat mit über 90% morgens, über 80% abends, über 60, oft 70% um Mittag. Bis zum 21. verhielt er sich wie seine Vorgänger, wenn Regenfälle keine Abweichungen schufen.

Im Allgemeinen muß bemerkt werden, daß östliche Winde und heiterer Himmel den Einfluß selbst starker Regen rasch aufhoben, wie in der sogenannten „Uebergangszeit" regelmäßig wahrgenommen wurde.

Was die elektrischen Erscheinungen anlangt, so wurden beobachtet:

14 Tornados, von denen 1 in den Oktober nachts, 1 in den Januar nachmittags 4 h p, 5 in den Februar abends und nachts, 5 in den März, 1 abends, die anderen früh morgens, 1 in den April früh morgens, 1 in den Mai 10½ h p fielen.

Die Gewitter waren am häufigsten in den Monaten März, April und Mai, wo 13,10 und 16 vorkamen, während es im Juli und August je drei, im September 6, Oktober 3, Dezember 0, Januar 1, Februar 4, Juni (und zwar nur bis zum 12.) 7 mal zu elektrischen Entladungen mit Regenfall kam. Außerdem beobachtete ich elektrische Erscheinungen in der Ferne je einmal im Juli und August, 0 im September, 11 im Oktober, 5 im Dezember, 7 im Januar, 15 im Februar, 9 im März, 11 im April, 10 im Mai und 2 mal im Juni (nach dem 12. Juni nicht wieder).

Während die Tornados bis auf einen im März, der abends ausbrach und westlich vorschritt, aus O und NO oder SO kamen, erreichten die Gewitter die Joßplatte ebenso oft von Westen her, wenn sie auch nach Ueberschreiten des Flusses stets viel schwächer auftreten. Die für gewöhnlich typischen Windrichtungen, über welche ich berichtete, wurden durch Tornados und Gewitter in der verschiedenartigsten Weise beeinflußt. Die ersteren bestanden meist in einem Oststurm in der Stärke 8—10 von 10—20 Minuten Dauer, welcher ganz plötzlich einsetzte, sobald eine eigenthümliche, flach bogenförmig von dunklen Ballen begrenzte helle Wolke in raschem Aufsteigen vom Horizont her eine gewisse Höhe erreichte. Die am Horizont liegende Sehne des Bogens, der zuerst etwa den 8. bis 10. Theil des Horizonts einnimmt, verlängert sich mit dem Emporsteigen der Wolkenbildung, welche ihre typische Gestalt verliert, sobald sie sich dem Zenith nähert und Sturm und Regen losbricht. Letzterer pflegte etwa fünf Minuten nach dem Einsetzen des Sturmes zugleich mit elektrischen Erscheinungen von mäßiger Intensität zu beginnen und war meist wolkenbruchartig, oft aber auch von geringer Stärke. Das Barometer stieg dabei gewöhnlich mehr, als die gleichzeitige Temperaturverringerung allein erklären dürfte.

Die Vertheilung des Regens war folgende:

Juli: 903,5 mm, wovon 377,4 mm tags, 526,1 mm nachts fielen an zusammen 28 Tagen. Größte Menge in 24 Stunden 279,3 mm.

August: 668,0 mm, wovon 255,8 mm tags, 412,2 mm nachts fielen. Größte Menge in 24 Stunden 139 mm. Es regnete an 25 Tagen.

September: (6.—21.) 708,8 mm, wovon 333,8 mm tags, 375 mm nachts fielen an zusammen 18 von 21 Tagen.

Oktober: 240,20 mm an 19 von 24 Beobachtungstagen.

Dezember:	36,57	mm	an	6	Tagen,	3mal	davon	unter	1	mm.
Januar:	27,3	„	„	6	„	1mal	„	„	1	„
Februar:	125,9	„	„	11	„	4mal	„	„	1	„
März:	220,8	„	„	15	„	1mal	„	„	1	„
April:	170,6	„	„	13	„	2mal	„	„	1	„
Mai:	278,9	„	„	24	„	6mal	„	„	1	„
Juni:	278,9	„	„	24	„	6mal	„	„	1	„

Auch während meiner Beobachtungszeit fielen die größeren Regenmengen durchgehends nachts. Der gesammte Regenfall betrug an 184 von 320 Beobachtungstagen im Ganzen 3686,57 mm.

Außer auf der Joßplatte wurde innerhalb des Schutzgebietes auch noch beobachtet in Bibundi und Debundscha und Bonjongo im Norden, Edea und Campo im Süden des Kamerunflusses. Ganz im Allgemeinen ergaben diese Beobachtungen mit dem, was ich durch Nachforschungen gelegentlich kleiner Reisen erfuhr, daß es vom vorspringenden Cap Debundscha nördlich eine vom Kamerungebirge beherrschte Zone verhältnißmäßig niederer Temperaturen und außerordentlich reichlicher Niederschläge an der Küste giebt, für die eine sogenannte „Trockenzeit“ überhaupt kaum vorhanden ist. Weiter ergab sich mit großer Wahrscheinlichkeit, daß der meteorologische Aequator unmittelbar südlich von Kamerun — anscheinend zwischen Malimba und Klein-Batanga — die afrikanische Westküste schneidet. Wenigstens steht fest, daß z. B. Kribi jetzt im Juli und August die trockene Zeit hat, welche dort zugleich die kühle ist, während in Kamerun, wie gezeigt, die gleichen Monate zwar die kühlsten, aber auch die regenreichsten sind. In dieser Beziehung scheint Kribi bereits das gleiche Klima wie beispielsweise Gabun und São Thomé zu haben. —

Bei den Europäern in Kamerun kam während der Beobachtungszeit von Erkrankungen eigentlich nur die Malaria und die gefährliche Modifikation dieser Krankheit, das Schwarzwasserfieber, in Betracht.

Dysenterie wurde im Ganzen fünfmal in durchgehend leichten Formen beobachtet, die bis auf einen Fall in kurzer Zeit heilten, während dieser eine in Dickdarmkatarrh überging und die Heimkehr nach Europa erheischte.

Gelenkrheumatismus wurde von mir nur zweimal in leichtester Form beobachtet. Ein weiterer Fall findet sich für Juli verzeichnet. Außerdem kamen zweimal Blitzschlag, einmal Sonnenstich und weiter einige leichtere Verdauungsstörungen, einige Fälle von Geschlechts- und Hautkrankheiten und andere unbedeutende Leiden vor, die mit dem Klima nichts zu thun haben.

Eine große Rolle in der Pathologie Kameruns spielt eine Blutverarmung, welcher die Europäer ohne Ausnahme in kurzer Zeit verfallen, und die nicht ohne Beziehung zu der Malaria ist. Ich habe mich mit diesem Gegenstand eingehend beschäftigt und werde an anderer Stelle darüber berichten. In der folgenden Uebersicht habe ich nur Malaria, Schwarzwasserfieber, Dysenterie und Gelenkrheumatismus berücksichtigt. Die aufgeführten Erkrankungsziffern betreffen ausschließlich Europäer im Dienste des Gouvernements. Eine Statistik der Nichtangestellten wird aus verschiedenen Gründen stets sehr unsichere Resultate liefern. Die aus dem 3. Quartal 1894 berichteten Zahlen scheinen die Erkrankungen der Nichtgouvernements-

angehörigen mit einzubegreifen, dürfen mit denen der folgenden Monate also nicht ohne Weiteres in Parallele gesetzt werden. Hier ist noch zu bemerken, daß die Malariaerkrankungen stets zahlreicher waren, als die gegebenen Ziffern sie nennen, denn ein großer Theil der leichteren Anfälle entzieht sich auch unter den Beamten der Kenntniß des Arztes.

Es erkrankten im:

Monat	Malaria	Schwarzwasserfieber	Ruhr	Gelenkrheumatismus	Monat	Malaria	Schwarzwasserfieber	Ruhr	Gelenkrheumatismus
Juli 1894	20	1	—	1	Januar 1895	11	1	2	—
August	42	1	—	—	Februar	.	.	.	.
September	40	—	—	—	März	18	2	—	—
Oktober	19	1	1	—	April	23	4	—	1
November	28	—	2	—	Mai	35	—	—	—
Dezember	23	1	—	1	Juni	20	—	—	—

Es kamen also 11 Schwarzwasserfieber auf mindestens 288 Malariaanfälle.

Die Monate mit besonders häufigen schwächeren Regenfällen bei starker Sonnenbestrahlung und hohen Maximaltemperaturen — also dadurch bedingter lebhafter Wasserverdunstung — waren für Europäer entschieden die ungesundesten, der sogenannten Trockenzeit: Dezember, Januar, Februar und die erste Hälfte März die günstigsten.

Für das Vorkommen von Schwarzwasserfieber waren während der Beobachtungszeit meteorologische Momente kaum von Einfluß. Sein Auftreten schien in erster Linie durch eine mitgebrachte oder in Afrika erworbene Disposition bedingt gewesen zu sein, wie letztere durch längeren Aufenthalt hier oder durch eine besonders große Zahl von Fiebern mit anschließender Blutverarmung geschaffen wird. Oft wirkt beides zusammen.

Von Bedeutung ist dabei offenbar die zweckmäßige Behandlung und das rationelle Verhalten auch bei weniger schweren Fällen. Es dürfte kein Zufall sein, daß die Nichtbeamten in Kamerun, welche der regelmäßigen ärztlichen Aufsicht und Fürsorge vielfach entbehren und ihre Fieber oft möglichst unzweckmäßig selbst behandeln, häufiger von Schwarzwasserfieber mit schwerem Verlaufe befallen werden.

So waren die sämmtlichen fünf an Schwarzwasserfieber Verstorbenen Nichtbeamte. Im Ganzen wurden vom Oktober bis Juni (ausschl. Februar) 221 Angestellte behandelt, davon im Hospital für Europäer 90 mit 590 Tagen, außerdem Nichtangestellte 14 mit 196, — im Ganzen (3. Quartal 1894 einschl.) 137 Weiße mit 1092 Tagen. Todesfälle kamen bei Gouvernementsangehörigen, wie gesagt, nicht vor, bei Kaufleuten und Missionaren fünf in Folge von Schwarzwasserfieber, und zwar drei in Kamerun selbst, je einer in Mundame und in Rio del Rey. Aus Gesundheitsrücksichten mußten acht Angestellte, darunter zwei Schwestern, vor der Zeit heimkehren, von den Kaufleuten am Fluß vier junge englische Clerks nach 8, 10, 10 und 15 monatlicher Thätigkeit.

Bei den Schwarzen, welche als angeworbene Soldaten der Schutztruppe, als Polizeisoldaten, Arbeiter, Handwerker oder Strafgefangene in Beziehung zum Gouvernement stehen, waren die Leiden, die zum Arzt führten, sehr mannigfach. Ganz besonders häufig waren folgende Krankheitsgruppen vertreten:

1. **Verdauungsstörungen** in den verschiedenen Formen, bedingt durch die bekannte Unmäßigkeit der Neger.

2. **Unbedeutende Geschwüre und Verletzungen** der unteren Gliedmaßen, welche erst zu Geschwüren umgewandelt dem Arzt zu Gesicht kamen.

3. **Beschäftigungsneurosen**, Muskelschmerzen, welche durch eine ungewohnte einförmige Art Arbeit oder ungewöhnliche, größere Anstrengung hervorgebracht wurden. — Ganz besonders häufig und in typischer Form waren dieselben bei den Strafgefangenen zu beobachten, die, ganz überwiegend eingeborene Duallas, überhaupt nicht zu arbeiten gewohnt sind. Natürlich schließt diese Kategorie eine Menge von Simulanten mit ein.

Diese drei Gruppen machten mit 2032 Einzelfällen fast $^2/_3$ des Gesammtkrankenzuganges während elf Monate aus. Außer bei den Strafgefangenen finden sich Duallas nur noch unter den Handwerkern. Sonst bestand das Beobachtungsmaterial fast ausschließlich aus Krunegern und Weynegern (Gegend von Monrovia?). Bei der Schutztruppe kamen in der ersten Hälfte der Beobachtungszeit Sudanesen, später Lagosneger und Haussas hinzu. Abgesehen von den aus den trockenen Wüstengebieten Nordafrikas stammenden Sudanesen, welche eine enorm hohe Morbidität, besonders auch an Malaria hatten, zeigten die fremden Negerstämme keine wesentlich verschiedenen Erkrankungsziffern. Ebenso ist ein besonderer Einfluß der Jahreszeit auf die Morbidität nicht bemerkbar gewesen, außer daß die vereinzelten Fälle von Lungenentzündung und die zahlreicheren von Luftröhrenkatarrh in den „Uebergangszeiten" sich etwas häuften.

Ein Zusammenhang von Lungenentzündung mit den (nach Ausschluß der Sudanesen) äußerst spärlichen Malariaerkrankungen ließ sich nicht nachweisen.

Die letzteren betrafen ausschließlich fremde Neger. Von Duallas erkrankte nur einer zweimal an Malaria in einem Zwischenraum von acht Monaten, jedesmal kurz nachdem er in Ketten gelegt war.

Weiter kamen vor:

Vereinzelte Fälle von **Ruhr**, meist ganz leicht verlaufend, etwas öfter **Gelenkrheumatismus**, welcher ebenfalls leicht verlief. Komplikationen sah ich nie. Leiden der inneren Organe, insbesondere der **Nieren** oder **Leber**, habe ich nicht beobachtet.

Im März und April hatten wir eine kleine Epidemie **typhusähnlicher** Erkrankungen, von welcher 26, größtentheils sehr schwere Fälle ins Krankenhaus kamen; drei starben — einer davon außerhalb ohne Behandlung. Die Krankheit verlief klinisch durchaus wie schwerer Unterleibstyphus, während der pathologisch-anatomische Befund wesentlich anders war. Ihre Verbreitung hing in auffallender Weise mit der Benutzung eines neuen Brunnens zusammen. Als reichlicherer Regen andere Wasserquellen eröffnete, erlosch sie rasch.

Andere Infektionskrankheiten kamen nicht vor. Ebenso wenig sah ich einen Fall frischer oder unzweifelhaft alter **Syphilis**. Auch weicher Schanker fehlte in seiner typischen Form. **Bubonen** kommen häufig in Folge von Hautkrankheiten und Beingeschwüren vor. **Tripper** ist nicht selten, verläuft aber meist sehr leicht. Die häufigste Folgekrankheit ist **Nebenhodenentzündung**; einmal sah ich schweren **Tripperrheumatismus**, einmal **Strictur** mit zahlreichen Urinfisteln, zweimal **Tripperblennorrhoe**. Eine schwere **Phlegmone** habe ich trotz der großen Zahl vernachlässigter Wunden und Geschwüre und der häufig lange Zeit unbehandelten Schuß-, Stich- und Hiebwunden niemals beobachtet.

Einmal kam Rose vor. Häufig wurde Mumps theils mit, theils ohne Fieber beobachtet, einmal eine kleine Epidemie unter den Gefangenen.

Einen sicheren Fall von Beri-Beri sah ich nicht. Ein Fall von multipler Neuritis verlief tödtlich, aber ganz anders als Beri-Beri. Sein Ursprung blieb dunkel.

Häufig beobachtete ich ein beträchtliches Oedem meist beider Unterschenkel, zuweilen auch eines einzelnen Gliedes, ohne jede Erkrankung innerer Organe oder nachweisbare Betheiligung des Nervensystems. Einige Tage horizontaler Lagerung reichten zur Heilung in der Regel aus.

Epilepsie und Genickstarre, letztere mit tödtlichem Ausgange, sah ich je einmal.

Von Hautkrankheiten war die „Knötchenflechte“ (Kroko) sehr häufig, ebenso der Herpes tonsurans der Haut und das Eczema marginatum, welches letztere auch Europäer befällt. Die Filaria medinensis (Guineawurm) wurde nur bei fremden Negern, meist solchen aus der Gegend von Lagos beobachtet. Erkrankungen durch Filaria sanguinis war bei allen Negerstämmen nicht selten.

Unter den Augenkrankheiten spielte eine eigenthümliche Schwachsichtigkeit bei hellem Tage, die sich bis zu fast völliger Blindheit steigern kann, die Hauptrolle. Sie kam während des ganzen Jahres vor, besonders häufig zu Zeiten hellen Sonnenscheins und bei Arbeitern, die starker Blendung (z. B. durch den Wasserspiegel) ausgesetzt waren. Ausnahmsweise ließ sich eine leichte Entzündung der Netzhaut erkennen, sonst war der Augenspiegelbefund negativ.

Bindehautentzündung wurde häufig, Hornhautgeschwüre nicht selten behandelt.

Die Erkrankungen der Gehörorgane waren von untergeordneter Bedeutung.

Die behandelten Verletzungen waren zahlreich und äußerst verschiedenartig, von den leichtesten bis zu den denkbar schwersten. Ueberall trat beim Neger eine außerordentliche Neigung zu glatter Wundheilung zu Tage, worüber ich noch an anderer Stelle zu berichten mir vorbehalte.

Bei Operationen von einigem Umfang wurde stets die Chloroformnarkose angewandt. Im Ganzen wurden behandelt während der elf Monate:

3393 Erkrankungen bei Negern, davon 381 mit zusammen 3018 Tagen im Hospital. An Todesfällen kamen elf vor, darunter zwei an chronischer Ruhr, drei an Typhoid, eine an Malaria-Kachexie (betraf eine gefangene Bakwirifrau aus Buëa), eine an Beri-Beri, eine an Neuritis multiplex, eine an Genickstarre, eine an Lungenentzündung, eine in der Kaserne aus unbekannter Ursache. Wo irgend angängig, wurde die Obduktion mit genauem Protokoll gemacht, im Ganzen siebenmal. Sehr zu Statten kam dabei ein neu erbautes kleines Leichenhaus, das die Einrichtungen für wissenschaftliche Obduktionen enthält.

Meine Untersuchungen auf dem Gebiete der Tropenpathologie sind noch nicht abgeschlossen; doch sei es mir gestattet, hier einige vorläufige Resultate mitzutheilen, die praktisch wichtig erscheinen:

1. Es gelang in allen Fällen von Malariaerkrankungen, wo es möglich war, etwas Zeit auf die Untersuchungen zu verwenden, die spezifischen Erreger der Krankheit im frischen Blut meist ohne Mühe nachzuweisen, dieselben unterschieden sich von den bisher in Europa beschriebenen in verschiedener Hinsicht. Von bestimmten Fällen abgesehen, die sich besonders verhielten, ließen sich die Beziehungen von gewissen Entwickelungsstadien der Parasiten zu den Phasen des Malariafiebers sicher stellen. Eine sichere Differenzialdiagnose gegenüber

anderen Erkrankungen war in vielen Fällen nur durch die Blutuntersuchung möglich, welche ausnahmslos die richtige Entscheidung brachte. In Frage kamen hier: Typhoid, Leberentzündung, erstes Stadium der Ruhr, Genickstarre, gewisse Formen von Lungenentzündung.

2. In 18 von 23 beobachteten Fällen von Schwarzwasserfieber folgte der Ausbruch einige Stunden auf eine wegen leichten Fiebers oder Unwohlseins genommene Chiningabe. Wo Beobachtung möglich war, zeigte sich, daß die Parasiten wenige Stunden nach Ausbruch des Schwarzwasserfiebers aus dem Blut verschwanden, und daß die Kranken für Wochen — oft für Monate — von jeder Art von Malariaanfällen befreit blieben, ohne Chinin erhalten zu haben. Auch die schwersten Anfälle wurden ohne Chinin in längstens 3×24 Stunden überwunden. Der eine der beiden von mir gesehenen Todesfälle erfolgte nach wochenlanger Rekonvalescenz durch Lungenembolie; der andere, nachdem der Anfall acht Tage vorüber war, an Herzinsufficienz bei schwerer Nephritis. Sonst kam Nierenentzündung bei Schwarzwasserfieber nicht vor. Dagegen sind mir Fälle bekannt — und auch in der Literatur zu finden, wenngleich mit anderer Deutung — wo Schwarzwasserfieber durch zeitweises Verabfolgen von Chinin viele Tage, ja selbst wochenlang gezüchtet wurde. Es muß deshalb vor der Anwendung von Chinin bei Schwarzwasserfieber ganz allgemein auf das Dringendste gewarnt werden.

3. Da der größte Theil der Malariaanfälle in Kamerun von heftigem Erbrechen begleitet oder mindestens eingeleitet wird, und die schweren Fieber ganz gewöhnlich mit Durchfällen einhergehen, so ist es sehr oft völlig unmöglich, das Chinin, das einzige Heilmittel, sei es durch den Mund, sei es durch den Darm, einzuführen, zumal das Medikament den Verdauungskanal stark reizt und von ihm auch nach etwa gelungener Einführung mangelhaft aufgenommen wird, wenn er sich im Zustande des Katarrhs befindet. In solchen Fällen haben sich mir tiefe Einspritzungen in die Muskulatur vorzüglich bewährt. Ich benutzte eine Lösung von Chinin. bimuriat., wie sie von der Kade'schen Oranienapotheke in zugeschmolzenen kleinen Glasballons fertig zum Gebrauch geliefert wird, und Injektionsspritzen von Windler mit Platiniridiumnadeln. Seit ich diese anwende und Uebung in der Technik gewonnen habe, beschränken sich die Beschwerden fast ausnahmslos auf einen geringen Schmerz bei der Injektion selbst. Abscedirung oder Gangrän sind überhaupt niemals vorgekommen. Die Wirkung ist eine so präcise, daß an einer vollen Aufnahme des Chinin nicht gezweifelt werden kann. Dabei sind die Chininbeschwerden nach übereinstimmendem Urtheil und persönlicher Erfahrung ganz erheblich geringer. Chemische Untersuchungen über die Ausscheidung des Chinin bei verschiedener Weise, es einzuverleiben, werden neben der weiteren Erforschung der Tropenanämie demnächst meine Hauptaufgabe sein.

Meine bisherigen Untersuchungen wurden durch die vorzügliche, nach Maßgabe des Bedürfnisses immer wieder auf das Bereitwilligste ergänzte Ausstattung des hiesigen Laboratoriums in der wirksamsten Weise erleichtert. Unterstützt wurde ich in meiner Thätigkeit durch zwei Pflegeschwestern im Hospital für Weiße, einen früheren Oberlazarethgehülfen, welchem besonders der Dienst bei dem hier stationirten Theil der Schutztruppe oblag, während der dieser zugehörige Oberlazarethgehülfe die Expeditionen mitmachte, und zwei Duallagehülfen für den Krankendienst bei den Negern. Einer derselben, welcher sich durch besondere Pflichttreue auszeichnet, versieht außerdem die Apotheke in Fällen, wo es des Arztes nicht bedarf.

Wenn im vorigen Jahresberichte mit Recht darauf hingewiesen ist, daß das Wohlbefinden der in den Kolonien ansässigen Europäer wesentlich von einer rationellen Ernährung abhängt, zu dieser aber vor Allem die Ermöglichung des Bezuges frischen Fleisches gehört, so ist in dieser Richtung für das verflossene Berichtsjahr, wenigstens für Kamerun selbst, ein bedeutender Fortschritt zu verzeichnen. Sowohl durch die Einfuhr von Schlachtvieh als auch besonders durch die Lieferung von Vieh seitens der neuerdings unterworfenen Buëaleute, durch Züchtung von Schafen und Ziegen wurde der Genuß von frischem Fleisch für die Europäer in Kamerun in viel ausgedehnterem Maße als früher ermöglicht. Es ist sogar gegründete Aussicht vorhanden, daß es gelingen wird, in absehbarer Zeit das Schutzgebiet von der Zufuhr ausländischen Schlachtviehes ganz unabhängig zu machen. Nach der vollständigen Niederwerfung der Buëaleute ist ein Gebiet gewonnen, in welchem die Rindviehzucht zweifellos mit Erfolg betrieben werden kann. Der beste Beweis ist das schon bisher in Buëa gezüchtete, kleine, aber kräftig und schön gebaute Rindvieh, das ein schmackhaftes Fleisch liefert. Sobald die mit Eifer betriebenen Stationsbauten in Buëa vollendet sein werden, wird daselbst die Rindviehzucht in ausgedehntem Maße begonnen. Ferner sollen alsbald gleiche Versuche auf der weidereichen Station Edea, sowie in Mundame, das demnächst wieder mit einem Europäer besetzt wird, eingeleitet werden. Dabei wird zu gleicher Zeit darauf hingezielt werden, auch von einheimischem Rindvieh Milch zu gewinnen, um den Europäern den Genuß frischer Milch zu sichern, wie dies in Togo heute schon gelungen ist. Die Versuche in Buëa und Edea bieten, wie bereits erwähnt, die besten Aussichten: Futter ist stets in Menge vorhanden, der Transport von und zu beiden Stationen wird insbesondere nach Herstellung des im Bau begriffenen Weges nach Buëa mit nennenswerthen Schwierigkeiten nicht verbunden sein. Inwieweit auch die rinderreichen Landschaften am Dibombe-Fluß für die regelmäßige Versorgung der Kolonie mit Fleisch herangezogen werden können, läßt sich zur Zeit noch nicht mit Bestimmtheit beurtheilen, doch wird auch diese Frage eingehender Prüfung unterzogen werden.

Ferner wurde durch neuerliche Versuche mit Sicherheit festgestellt, daß entgegen der bisherigen Annahme auch in Kamerun selbst eine Reihe Gemüse, insbesondere Kohl, Karotten, Salat, Rettig, Radieschen, Bohnen und Gurken gut gedeihen, so daß auch in dieser Richtung die Ernährung der Europäer immer weniger auf den Genuß von Conserven angewiesen ist.

III. Aerztliche Erfahrungen und Beobachtungen auf der deutschen Togo-Expedition 1893/94.

Von

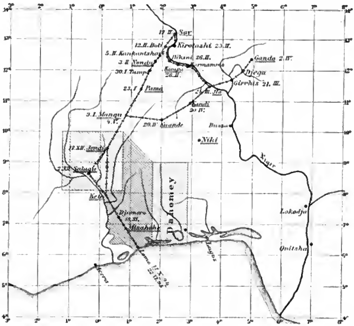
Dr. Doering,

Assistenzarzt 2. Klasse im 2. Garde-Feld-Artillerie-Regt.

Nachstehender Bericht kann nicht den Anspruch auf eine streng wissenschaftliche Arbeit machen, da das viele Andere, was man auf einer „Expedition ohne Unteroffizier“ zu thun hat, das fortwährende Wechseln des Platzes, der Mangel jeglicher, einigermaßen geschulter Assistenz, eine genaue wissenschaftliche Beobachtung gar nicht zulassen. Nichts desto weniger glaubte ich meine Aufzeichnungen veröffentlichen zu müssen, um späteren, in diesen Gegenden Reisenden einen ungefähren Hinweis zu geben, was für Krankheiten sie zu erwarten,

und mit welchen Medikamenten sie sich reichlich, mit welchen sie sich nur in geringerem Maße zu versehen haben. Ich halte es für unbedingt nothwendig, daß auch jeder Nicht-Mediziner über die hauptsächlich vorkommenden Krankheiten unterrichtet ist, da jeder Europäer von den Schwarzen, besonders von den eignen Leuten für fähig erachtet wird, Krankheiten zu heilen.

Zur besseren Orientirung über die geographische Lage der namhaft gemachten Orte dient die nachstehende Skizze.



Ich theile meinen Bericht in zwei Theile ein. Ueber Krankheiten, von denen die Leute unserer Karawane befallen wurden, und über Krankheiten, die ich an den Eingeborenen der Orte, die wir berührten, beobachtet habe[1]).

Allgemeine Krankheiten.

Die Krankheit, die von allen Erkrankungen unserer Leute das Hauptinteresse in Anspruch nimmt, sind die Pocken. Der Infektionsherd für diese Krankheit war in Boti zu suchen, welches etwa in der Höhe des 13. Breitengrades und ungefähr 14 Wegstunden westlich vom Niger gelegen ist. Boti erreichten wir am 12. Februar 1894. Am 16. Februar gingen Dr. Gruner und v. Carnap mit etwa 40 ausgesuchten Leuten nordwärts nach Say weiter, während ich mit dem Rest von 90 Mann, den von dem Marsch durch wasserarme Strecken besonders erschöpften Leuten zunächst noch der Ruhe pflegen und erst in Kirotaschi wieder mit den anderen Herren mich vereinigen sollte. Ich setzte mich mit den Leuten am 21. Februar in Bewegung

[1]) Die Anordnung der Krankheiten ist nach „Beilage 10, Muster a der Friedens-Sanitäts-Ordnung" erfolgt.

und traf am 22. an dem verabredeten Vereinigungspunkt ein. Die ersten Anzeichen der schweren Epidemie, die uns heimsuchen sollte, stellten sich schon beim Abmarsch aus Boti ein bei einem ziemlich schwächlichen Weyträger, der eben erst eine schwere Lungenentzündung überstanden hatte. Das Aussehen unserer Leute bei der Ankunft am Niger war zwar schlecht, doch schoben wir dies auf den anstrengenden (von 2 Uhr nachmittags bis 11 Uhr vormittags), zum großen Theil in der Dunkelheit der Nacht auf schlechten Wegen in unebenem, wasserarmem Gelände zurückgelegten Marsch. In Kirotashi angelangt hätten wir gern unsern Leuten etwas Erholung gegönnt, allein in dem Orte war wenig Essen vorhanden, deshalb mußten wir weiter. Am 23. Februar nachmittags fuhren wir über den Niger zurück und setzten (v. Carnap und ich) unsere Reise am Niger entlang zu Fuß fort, während Dr. Gruner zwecks wissenschaftlicher Arbeit auf einem Canoe den Strom hinabglitt. Nach fünf äußerst anstrengenden Tagen durch eine zwar wasserreiche, infolge Kriegsunruhen von der Bevölkerung aber vollständig verlassene Gegend erreichten wir am 28. Februar abends mit nur wenigen unserer Leute den Ort Kompa, wo wir hofften unseren Trägern, die in den letzten fünf Tagen nur einmal ordentlich zu essen erhalten hatten, genügende Nahrung verschaffen zu können. Während dieser fünf Marschtage wurde es uns zur Gewißheit, daß unsere Karawane von einer Pockenepidemie ergriffen war. Die im Anfang nur von einem allgemeinen Unwohlsein befallenen Leute zeigten allmählich immer charakteristischere Symptome der Krankheit. Bei einer am 26. Februar vorgenommenen Untersuchung klagten dieselben besonders über heftige Schmerzen im Kreuz und im Kopfe, dabei bestanden Fieber bis zu 40°, theilweise durch Schüttelfrost eingeleitet, allgemeine Abgeschlagenheit bis zur vollständigen Theilnahmlosigkeit und Gleichgültigkeit gegen die Umgebung, Willenlosigkeit, ferner Gliederschmerzen, bei einzelnen auch Störung der Verdauung, Durchfall oder Verstopfung. Am 27. Februar sah ich die ersten Papeln bei einem der Erkrankten, am 28. die ersten Pockenpusteln. Auch bei der kleinen Abtheilung von Dr. Gruner, mit dem wir am 26. Februar in Bikini zusammentrafen, zeigten sich einige Leute von der schweren Krankheit befallen.

Bei unserer Ankunft in Kompa, einer größeren Stadt, am 28. Februar mußten wir erst, trotz unserer Schwäche, trotz unserer vielen kranken Leute, die zum großen Theil noch gar nicht eingetroffen waren, den Eingeborenen, die uns bestohlen hatten, zeigen, daß wir nicht gewillt waren, uns auch nur das Geringste gefallen zu lassen, und so legten wir denn unser Verhältniß zur Stadt Kompa, in welcher ein v. Carnap gehöriger Koffer verschwunden war, derart klar, daß wir für den Diebstahl zwei Ochsen als Strafe bestimmten und deren etwas zaghafte Lieferung mit einigen Gewehrkugeln beschleunigten.

Am Abend erschienen bei dem Trompetenruf für Kranke 10 Mann, mehr hatten sich noch nicht herangeschleppt; am 1. März waren es 24, am 2. März 34, theils Nachzügler, theils erst in Kompa Erkrankte; am 3. März zählte ich 44.

Vom 4. bis 7. März waren v. Carnap und ich auf einem Kriegszuge gegen die Stadt Bikini abwesend, wo nach Aussage einer zurückgeschickten Patrouille einer unserer Träger widerrechtlich festgehalten sein sollte.

Am 7. März war der höchste Krankenbestand mit 50 Mann erreicht. Für alle diese Leute sollten Lebensmittel beschafft werden; es war eine ziemlich schwierige Aufgabe, genügend Mehl — andere Nahrung konnten wir nicht auftreiben — zusammenzubringen. Um den Kranken die Kost aber etwas kräftiger zu machen, wurde ein Unteroffizier ausgeschickt, um

Wasservögel zu schießen, und manchen Tag brachte der eifrige Schütze zehn und mehr Nimmersatts heim, deren Fleisch unter Mehlzusatz zu einer Suppe verkocht wurde. Aber wie viel wir auch kochten, unseren Leuten war es nie genug, und „Massa, mich hungert zu sehr" bekam ich regelmäßig bei den Visiten von mehr als einem zu hören. Bei der Besichtigung am 8. März fand ich wieder drei Neuerkrankte vor, sah aber andererseits eine große Anzahl solcher, bei denen wohl noch die eingetrockneten Pocken-Efflorescenzen schuppten, die sich jedoch vollständig gesund und genesen fühlten. Im weiteren Verlauf der Epidemie fanden nur noch vereinzelte Neuerkrankungen statt. Am 16. März war die Seuche soweit erloschen, daß der eine Theil der Leute zu Lande, der andere zu Wasser Kompa verlassen konnte. Am 19. März brachen wir von Karmamma auf und trafen am 21. in Girrhis bei Ilo mit Dr. Gruner, der bereits am 3. März mit wenigen ausgesuchten, entweder geimpften oder schon einmal früher von den Pocken befallenen Leuten weiter nigerabwärts gegangen war, wieder zusammen. Am 23. März trennte sich unsere Expedition von Neuem: Dr. Gruner und ich gingen mit 80 Mann über den Niger hinüber nach der Stadt Gando, v. Carnap fuhr nigerabwärts nach der Küste zu. Die Auswahl der Leute war für beide Abtheilungen derart getroffen, daß v. Carnap alle schwachen und alle noch nicht vollständig geheilten mit sich nahm, sowie von den bis jetzt gesundgebliebenen diejenigen, die weder geimpft, noch jemals früher pockenkrank gewesen waren. Aber selbst jetzt sahen Gruner und ich uns getäuscht in dem Erwarten, die böse Seuche los zu sein; noch am Tage der Trennung mit v. Carnap mußte ich den Ausbruch der Pocken bei fünf Leuten konstatiren, die früher geimpft bezw. schon einmal erkrankt gewesen waren. Am 25. und 28. März zeigte sich alsdann noch je ein neuer Fall; mit letzteren erlosch die Epidemie. Auch in der Abtheilung v. Carnaps waren noch zwei Erkrankungen aufgetreten.

Der Infektionsherd für unsere Pockenepidemie war, wie oben bereits angedeutet, Boti, und zwar muß die Infektion gleich in den ersten Tagen stattgefunden haben, da die Leute, die mit Dr. Gruner und v. Carnap nach Say gingen, nur kurze Zeit, vom 11. bis 15. Februar sich dort aufhielten und zu gleicher Zeit mit den Mannschaften, die bis zum 21. Februar dort zurückgeblieben waren, erkrankten. Nach den Aussagen unserer Jungen sollten in Boti die Pocken geherrscht haben; ich selbst bin täglich ausgegangen, habe aber nichts verdächtiges bemerkt. Die Inkubationsdauer betrug mindestens neun Tage, vom 12. bis 21. Februar bei dem schon oben erwähnten Wehträger, der als Rekonvalescent von schwerer Pneumonie wahrscheinlich sehr wenig widerstandsfähig war. Der größte Theil der Leute will die ersten Beschwerden in der Zeit vom 24. bis 26. Februar gespürt haben (also nach 12 bis 14tägiger Inkubation, falls der Ansteckungstag als auf den 12. Februar fallend angenommen wird).

Der Verlauf der Erkrankungen war von dem bei Europäern beobachteten nicht verschieden. Nur die vor dem Auftreten der Knötchen bei diesen auftretende Röthung der Haut war bei den Schwarzen nicht festzustellen.

Schwere Erkrankungen zeigten sich nie bei Geimpften und solchen, welche bereits einmal die Pocken überstanden hatten. Die Zahl der leichten Erkrankungen betrug 23, der mittelschweren 14; unter den Leuten dieser beiden Arten von Erkrankten befanden sich sechs früher Geimpfte und sechs, welche schon einmal die Pocken gehabt hatten. Die Zahl der schweren Erkrankungen, unter welchen allein Todesfälle vorkamen, belief sich auf 35. Zu diesen im Ganzen erkrankten 72 Mann (von 129) kamen dann noch zehn weitere: zunächst

vier Leute, die derartig wenig Pusteln hatten und derartig wenig unter der Pockeninfektion litten, daß sie von ihrer Krankheit erst etwas merkten, als ich sie bei einer allgemeinen Gesundheitsbesichtigung auf die eingetrockneten Pusteln aufmerksam machte. Ferner möchte ich zu den Pockenkranken noch sechs Leute zählen, die zwar keinen Ausschlag aufwiesen, aber an leichtem Fieber, verbunden mit Drüsenerkrankungen litten. Der Sitz der Drüsenschwellung war viermal die Leistenbeuge: der eine Patient erkrankte einen Tag vor dem Eintreffen in Kompa, der zweite nach achttägiger Ruhe im Lager, der dritte am Tage des Aufbruchs aus Kompa und der vierte fünf Tage nach Aufbruch aus Girrhis am 21. März; bei einem andern schwollen die Drüsen an dem rechten Unterkieferwinkel derart, daß der Mund während zweier Tage kaum geöffnet werden konnte; bei dem sechsten entwickelte sich eine große Drüsengeschwulst am Mundboden, welche schließlich vereiterte. Da auch bei den mit Ausschlag erkrankten Leuten achtmal Drüsenerkrankungen an den gleichen Stellen (fünfmal in der Leistenbeuge, zweimal am Unterkieferwinkel, einmal am Mundboden, theilweise in Eiterung übergehend) vorkamen, neige ich der Ansicht zu, daß auch diese hier angeführten, in verhältnißmäßig kurzer Zeit sich häufenden Drüsenanschwellungen ohne Exanthem auf Pockeninfektion beruhten. Die Gesammtzahl der Pockenkranken betrug darnach 82.

Als sonstige Komplikationen bei den erstgenannten 72 Kranken bildeten sich einmal in den Muskeln der Beugeseite des linken Oberarmes ein großer Abseeß, zweimal Pusteln auf der Cornea; in drei Fällen schien das Gehirn an der Erkrankung betheiligt zu sein. Einmal mußte ich bei Beginn der Pockenerkrankung wegen der auftretenden Symptome an eine schwere Knochenerkrankung des rechten Oberschenkels denken, bis mit Ausbruch des Exanthems die Beschwerden am Bein wie weggeblasen waren.

Die Behandlung bestand während des Aufenthalts im Pockenlager zu Kompa zuerst in Bädern, verbunden mit innerlicher Verabreichung von Calomel (0,3 morgens und abends), da ich sonstige Abführmittel nicht mitführte, und Zinkeinträufelungen in die Augen. Zu den Bädern forderte mich die Nähe der überschwemmten Nigerwiesen, die nur etwa 30 Schritt vom Lagerplatz entfernt waren, auf. An den Badestellen ging den Badenden im Sitzen das Wasser nur bis an die Hüften, höchstens bis an den Nabel. Die Temperatur des Wassers war nach den an verschiedenen Tagen vorgenommenen Messungen durchschnittlich dieselbe und ist z. B. für den 14. März aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich:

Tageszeit	Wärme der Luft	Wärme des Wassers
8 h	26°	22° dem Gefühl nach kalt
9 h	29°	25°
12 h	35°	32°
½4 h	37°	40½° dem Gefühl nach heiß
6 h	32°	31°

Ich ließ die Kranken gegen 10 und gegen 4 Uhr baden. Diese am 28. Februar begonnene Badekur setzte ich jedoch schon am 3. März wieder aus, da die Zahl der Kranken von 10 auf 44 gestiegen war, und ich unmöglich mehr überwachen konnte, welche Wirkung die Bäder auf meine Patienten ausübten, ob sie denselben zum Vortheil oder zum Nachtheil gereichten. Auf das Wohlbefinden der Kranken übte das frühzeitige Aufstechen der Pusteln resp. Aufreißen der Papeln mit einem spitzen Holz augenscheinlich einen sehr wohlthätigen Einfluß aus. Wenn auch der Eingriff schmerzte, so war doch nach demselben das subjektive Befinden dieser Kranken im Gegensatz zu dem anderer ein auffallend besseres; ob allerdings dadurch auch das Fieber abgekürzt wurde, kann ich nicht sagen. Nach dem Aufstechen wurde die Haut mit Fett eingerieben. Gegen die durch das stinkende Sekret und die wunden Hautflächen angelockten Fliegen schützten sich die Kranken durch Ueberwerfen mit Sand oder durch Bestreichen mit Butter. Die Fliegen, in Unmasse bei den Erkrankten vorhanden, haben sicher einen großen Antheil an der Uebertragung des Krankheitsstoffes auf die Gesunden und sind wohl geeignet, die zur Verhütung der Infektion angeordneten Absperrungsmaßnahmen nutzlos zu machen.

Die Ernährung der Kranken bestand, wie schon oben gesagt, aus dem mit Handsteinen gemahlenen, ziemlich groben Mehl des Guineakorn (Rispenhirse) und dem Fleisch der erlegten Wasservögel. Hierbei will ich nicht unterlassen, eines Aberglaubens unserer Leute zu erwähnen: Den besseren von ihnen gaben wir während der Zeit der Epidemie oft Speisen von unserem Tisch ab und fanden auch immer bereitwillige Abnehmer. Nur als wir den Rekonvaleszenten Huhn geben wollten, lehnten sie sämmtlich, sowohl Haussas wie Togoleute, dasselbe auf das Entschiedenste mit der Begründung ab: „Wenn wir Huhn essen, kommt die Krankheit wieder". Ferner will ich hier noch hinzufügen, daß mein Diener mich eines Tages entsetzt auf die Erdnüsse essenden Weyjungen (Rekonvaleszenten) aufmerksam machte: „Dieselben sind noch nicht kräftig genug dazu, sie bekommen kranke Augen darnach". Die Augen sollen nach übermäßigem Genuß von Erdnüssen „roth" werden.

Die Pflege der Kranken lag in den Händen der Stammesgenossen, ließ aber im Allgemeinen viel zu wünschen übrig. Besonders der Durst der Patienten war schwer zu stillen. Zwar war Wasser sehr nahe zu haben, allein wegen der Faulheit der gesunden Träger, besonders der Weys, schwer zu beschaffen. Anstatt den kranken Kameraden zu helfen, hielten sie es für dienlicher, den ganzen Tag zu schlafen oder in der nahen Stadt umherzuschlendern, um Einkäufe zu machen. Die zum Wasserholen Kommandirten waren regelmäßig, sowie ich den Rücken drehte, verschwunden. Erst als ich dieselben nachdrücklichst auf ihre Pflichten aufmerksam gemacht hatte, war die Angst vor mir größer als der Hang zum Faulenzen.

Unser Lagerplatz war so günstig wie möglich gewählt, denn er bot unsern Leuten alle nur angängigen Annehmlichkeiten. Die Kranken fanden, als die Unterbringung einigermaßen geregelt war, unter großen Bäumen oder Strohdächern Schutz vor der glühenden Sonne, dabei bewirkte die Nähe des Wassers, sowie die über den hier etwa 3000 m breiten Niger fast stets herüberstreichende Brise eine angenehme Frische und Kühlung.

25 Mann von den 129 Leuten unserer Expedition, d. i. 19,38% oder 30,5% der Erkrankten, sind an den Pocken zu Grunde gegangen. 9 waren bereits vor Ankunft in Kompa gestorben. Von den übrigen 16 hatte einer im Niger, in den er während des Transportes im Fieberdelirium hineinsprang, seinen Tod gefunden, zwei hatten, schon im Stadium der Genesung begriffen, Ruhr bekommen, die ihren Tod herbeiführte. Den Stämmen nach — wir

hatten 66 Weys, 14 Haussa und 49 Ewhe sprechende Leute, welche letztere theils von der Togoküste, theils aus der Umgegend der Station Misahöhe herstammten — wurden von den Pocken befallen: 56 Weys und 26 Ewhe Sprechende, dagegen kein Haussa. An der Küste (2¼ Jahr vor Ausbruch der Epidemie) waren von unseren 129 Mann geimpft: 8 Weys und 4 Ewhe Sprechende, sämmtlich nach eigener Aussage mit Erfolg; bei sämmtlichen mehrere deutlich sichtbare Narben; vor kurzer oder längerer Zeit hatten schon einmal die Pocken überstanden 2 Weys, 27 Ewhe und 14 Haussa. Als weder geimpft, noch von Pocken befallen bleiben übrig 56 Weys und 18 Ewhe. Von den erkrankten 56 Weys und 26 Ewhe Sprechenden waren geimpft vier Weys und zwei Ewhe, früher schon einmal an den Pocken erkrankt sechs Ewhe; letztere zwölf waren diesmal sämmtlich nur leicht bezw. mittelschwer erkrankt. Vollständig immun ohne Impfung haben sich vier Weys erwiesen.

Vergleicht man die Zahl der von den Pocken freigebliebenen geimpften Träger mit derjenigen der von den Pocken freigebliebenen, aber nicht geimpften, auch nicht geblatterten Träger, so blieben von ersteren (von zwölf geimpften sechs immune Leute) **50 %**, von letzteren (von 56 + 18 = 74 noch nicht geimpften und nicht geblatterten Leuten nur vier immune =) **5,4 %** verschont, ein schlagender Beweis für die Schutzkraft der Impfung. Hierbei ist außerdem hervorzuheben, daß in Afrika der Schutz der Impfung gegen die Infektion überhaupt nicht so lange anhält, wie in Europa. Worauf dies beruht, läßt sich zur Zeit mit Sicherheit wohl nicht sagen; vielleicht erklärt es sich durch den in den Tropen regeren Stoffwechsel, der die wirksamen Stoffe eher ausscheiden läßt; vielleicht dadurch, daß die Lymphe in ihrer Qualität durch den Transport leidet.

Von uns drei Europäern ist Niemand von den Pocken befallen worden, obwohl wir uns täglich der nächsten Berührung mit den Pockenkranken hingegeben haben (Dr. Gruner war 1886 zum letzten Male geimpft, v. Carnap 1891 oder 92, ich im Februar 1894). Unsere Leute hingegen waren vor Aufbruch in das Innere wegen Fehlens von Lymphe nicht geimpft worden.

An schwerem Wechselfieber haben unsere Leute im Allgemeinen nicht gelitten; ich habe in meinen Büchern überhaupt nur fünf derartige Kranke aus Salaga und drei aus Jendi verzeichnet, die ein mehr als dreitägiges continuirliches, allmählich nachlassendes Fieber überstanden haben. Leichtes, ein bis zwei Tage anhaltendes Fieber haben unsere Leute wohl öfter gehabt. Ein typisches intermittirendes Fieber kam nicht zur Beobachtung. Dagegen ein Fall von Schwarzwasserfieber in Salaga bei einem Wey.

Obwohl das Vorkommen von Blut im Stuhlgang von elf Leuten mir angegeben wurde, bin ich doch zweifelhaft, ob es sich thatsächlich um Ruhr bei ihnen gehandelt hat. Sicher unter den Erscheinungen der Ruhr zu Grunde gegangen sind vier Kranke; zwei nach den Strapazen im Gurmabusche (zwischen Pama und Tampo gelegen, vom 26. bis 30. Januar), zwei, wie oben erwähnt, als Rekonvaleszenten von Pocken. Als Ansteckungsort für die Ruhrkranken möchte ich Salaga bezeichnen, aus dessen schlecht gebauten Brunnen (tiefe Schachtbrunnen ohne Vorrichtung, das Hineinfallen von Schmutz zu verhindern) unsere Leute acht Tage lang ihr Wasser entnehmen mußten. Bei dem fortwährenden Ortswechsel und der steten Aenderung der Nahrung hatten wir leider keine Gelegenheit, diesen Kranken die richtige Diät zu geben; außerdem waren dieselben so leichtsinnig, daß sie mehrere Tage von der Krankenstunde wegblieben, sobald ihre Beschwerden sich etwas gelindert hatten.

Akuter Gelenkrheumatismus trat nur einmal auf und zwar bei einem der vier pockenimmunen Weys an beiden Fuß- und im rechten Kniegelenk. Auf Natr. salicyl. gingen die Krankheitserscheinungen nach 6 Tagen zurück.

Krankheiten der Athmungsorgane. Der Uebergang aus dem feuchten warmen Küsten- in das trockene, rauhe Subanklima machte sich bei unseren Leuten durch eine Anzahl schwerer Lungenentzündungen bemerkbar. In der Zeit vom 28. Dezember bis zum 25. Januar hatte ich 14 an Lungenentzündungen erkrankte Leute, entsprechend 10 % unserer Karawane. Der Verlauf der Krankheit, siebentägig, bot von der in Europa vorkommenden nichts Abweichendes; in einem Falle, wo von Anfang an Benommenheit vorhanden war, war er tödtlich. Trotz einer so schweren Erkrankung waren die Schwarzen theilweise im Stande, großen Anstrengungen sich zu unterziehen; am 4. Januar brachen wir von Jendi auf. Zwei Träger, welche fürchteten, sie würden zurückgelassen werden, wenn sie sich krank meldeten, waren vier Stunden mit der Last von 50 Pfund auf dem Kopf gelaufen, ehe ihnen die Kräfte zum Weitermarsch versagten. Wieder andere schleppten sich trotz ihrer schweren Erkrankung durch den wasserarmen Gurmabusch, dessen Passiren selbst unseren gesunden Leuten große Mühseligkeiten bereitete.

An Schwindsucht verstarb ein Träger während des anstrengenden Marsches durch Borgu, ein zweiter mit einer trockenen Brustfellentzündung war mir der Krankheit verdächtig.

Krankheiten der Ernährungsorgane. Der Uebergang aus Zeiten der Theuerung und des Mangels in solche des Ueberflusses und der Fülle machte sich jedesmal durch Verstopfung oder Durchfall bei unseren Trägern bemerkbar, so besonders jenseits des Nigers auf dem Wege nach Gando, als wir unsern Leuten fast täglich Fleisch geben konnten, und nachher bei der Rückkehr nach Manga, als wir nach fünftägiger schmaler Kost und rastlosem Marschiren in der uns befreundeten reichen Stadt uns der Ruhe hingeben konnten.

Jendi brachte uns neben den Lungenentzündungen auch noch zwei heftige Entzündungen der Leber, die beide mit etwa zehntägigem schweren Fieber und ausgedehnter trockner Brustfellentzündung einhergingen, aber mit Genesung endeten.

Krankheiten der Harn- und Geschlechtsorgane. An Gonorrhoe erkrankten zwei unserer Leute, außerdem ohne nachweisbare Ursache zwei an Leistendrüsenentzündung.

An Augenerkrankungen wurde einmal eine oberflächliche Hornhautentzündung festgestellt, die nach 14tägiger Behandlung beseitigt war, einmal eine Regenbogenhautentzündung nach Verletzung.

Krankheiten der äußeren Bedeckungen. Furunkel fanden sich bei zwei Trägern im äußeren Gehörgang, bei einem an der rechten Backe.

Guineawurm hatte ich dreimal zu behandeln: bei zwei Haussas und einem Togoküstenmann. Die Therapie bestand in der Anwendung der grauen Salbe und wenn nöthig, in der Eröffnung der Geschwulst. Die Krankheit zog sich bei allen drei Fällen über einen Monat hin.

An Sandflöhen hat nach dem Verlassen von Misahöhe weder einer von uns Europäern, noch irgend einer unserer Leute jemals gelitten.

Krankheiten der Bewegungsorgane. Eine kleine wallnußgroße fluktuirende, rundliche Geschwulst mit glatter Oberfläche, die sich bei Bewegungen des dritten und vierten Fingers mit der Sehne derselben hin und her bewegte, sah ich auf dem Rücken des linken Handgelenkes (Ganglion) eines Togomannes, der die Behandlung verweigerte, bei zwei unserer Leute

eine schon längere Zeit bestehende Anschwellung des Kniegelenkes mit Erguß, bei einem eine Entzündung der Sehnenscheiden der Streckfehnen am rechten Unterschenkel.

Wundlaufen entstand nach längeren Märschen zuerst im Gurmabusch, dann auf der Reise durch Borgu. Auf der ersten bedurften insgesammt 17 Mann der Behandlung. Während des Marsches durch Borgu rissen sich die Leute bei dem Klettern über theilweise sehr schwieriges Gebirgsterrain die Füße in der Mitte der Sohle oder vorn an den Zehen wund, und da wegen Mangels an reinem Wasser überhaupt keine ordentliche Reinigung der Füße stattfinden konnte, entstanden fast jedesmal kleine Zellgewebsentzündungen oder Abscesse, die eine Incision nothwendig machten; im Ganzen erkrankten elf Leute derartig.

Verstauchung fand sich einmal an der linken Hand, viermal am Fußgelenk, einmal im Mittelhand-Fingergelenk des linken Daumens.

Mit **Wunden** kamen mehrere Träger in Behandlung, die im Gefecht bei Jessero am Niger durch Pfeilschüsse verwundet waren. Ob die Wunden durch die Pfeile vergiftet waren, kann ich nicht sagen. Unsere Leute hoben nach Beendigung des Gefechtes Pfeile auf, welche sie nach ihrer Angabe durch den Geruch der Pfeilspitze als giftig erkannten. Drei Stunden nach dem Gefecht gab unser Hausmeister in Girrhis den Verwundeten ein von den Eingeborenen stets bereitgehaltenes Gegengift. Zu erforschen, welcher Art letzteres war, habe ich leider damals nicht Zeit gehabt. Gestorben ist von den durch Pfeile Verwundeten keiner.

Ich komme jetzt zu den **Krankheiten bei den Eingeborenen**, deren Ortschaften wir auf unserem Marsche berührten. Bei Antritt der Expedition hatte ich mir vorgenommen, durch Eröffnung einer Poliklinik in allen zu berührenden Städten die Krankheiten der Eingeborenen soviel wie möglich kennen zu lernen. Allein mein Medizin-Vorrath nahm alsbald schnell ab, und da wir noch eine lange Reise vorhatten, ließ ich bei unserer Ankunft an einem Orte zwar sagen, ich wolle Kranke behandeln, und mir die Kranken auch vorführen, doch gab ich Medizin nur noch gegen Bezahlung ab. Der Krankenbesuch ließ dadurch, wie zu erwarten war, bedeutend nach. Nach verschiedenen bösen Erfahrungen setzte ich als Entgelt für eine Konsultation schließlich ein Schaf fest, das ich regelmäßig erhielt, wenn den Kranken wirklich etwas daran lag, von mir Medizin zu bekommen. Der theure Preis unterstützte aber auch in Afrika den Glauben an die Wirksamkeit der Medizin.

Von den Krankheiten, die bei den Eingeborenen beobachtet wurden, sind in erster Linie die **Pocken** in Boti zu erwähnen, welche die Erkrankungen unserer Leute vermittelten. Außerdem fand ich dieselbe bei der Rückkehr in Kete. An dieser Stelle möchte ich einem Gedanken Ausdruck geben, der mir in Kete kam, als ich mit schweren Pockenpusteln bedeckte Kranke inmitten der anderen Bevölkerung umherliegen sah: Sollte es sich nicht empfehlen, die Weißen, die bestimmt sind, auf Stationen im Innern zu wirken, vor ihrer Abreise ins Ausland neben den anderen Kenntnissen, die ihnen beigebracht werden, auch noch mit der Impftechnik vertraut zu machen? Wie vollständig niedergebrochen und aktionsunfähig eine Kolonne beim Ausbruch der Pocken werden kann, haben wir bei uns gesehen. Zwar sind auf den Stationen immer Leute, die an der Küste waren (Arbeiter und Soldaten) und dort vom Arzt hätten geimpft werden können, allein der Stationschef nimmt auch Leute aus der Umgebung der Station; diese beim Ausbruch einer Pockenepidemie unter der einheimischen Bevölkerung impfen zu können, müßte er genügend vorbereitet sein. Nach den Erfahrungen, die ich in Togo gesammelt habe,

glaube ich wenigstens für Togo die Forderung aufrecht erhalten zu dürfen, daß die ins Innere abgesandten Weißen in der Impftechnik bewandert sein müssen.

Chronischer Gelenkrheumatismus wurde bei einem Mann in Jendi beobachtet.

Skrophulöse Drüsengeschwülste, mitunter gleichzeitig an den verschiedensten Körpergegenden vorhanden, wurden mehrmals festgestellt, so in Djumero (zwischen Misahöhe und Kete gelegen) bei einem achtjährigen Kinde, welches daneben an einer frischen Augenlidrandentzündung litt, und einem 15jährigen Knaben, ferner in Pama bei einem Kinde, bei welchem neben hochgradiger Abmagerung sich Bauchwassersucht vorfand.

Bei einer 20jährigen Frau in Abukarimo bestanden an einem Ellenbogengelenk theilweise leicht vernarbte, theilweise noch eiternde Geschwüre, die auf das Vorhandensein von Knochentuberkulose schließen ließen; eine sichere Diagnose konnte jedoch nicht gestellt werden, da das Eingehen mit der Sonde nicht gestattet wurde.

Zwei Fälle von Neubildungen, wahrscheinlich bösartiger Natur, betrafen einen alten Mann in Djumero, dessen linker Hode in eine harte, mehr als apfelgroße Geschwulst übergegangen war, und eine 30jährige Frau in Jendi, an deren Unterkieferknochen sich eine knochenharte, apfelsinengroße Geschwulst mit verhärteten Drüsen in der Umgebung anschloß.

Kropf fand ich das erste Mal in Abukarimo bei einer etwa 25jährigen Frau; derselbe bestand seit drei Jahren, war haldkindkopfgroß und dehnte sich sowohl nach vorn als nach den Seiten hin aus. Der Geisteszustand schien normal zu sein. (Struma hyperplastica.) Auffallen erregte es bei uns, daß wir in Tampo und nördlich davon in dicht neben einander liegenden Dörfern binnen drei Tagen im Ganzen fünf Leute mit Kropfbildung erblickten (drei Frauen und zwei Männer). Eine nähere Erkundigung oder gar Untersuchung war bei der Scheu und der Angst der Bevölkerung unmöglich. Die Gegend, in der die Kropfleidenden wohnten, war Flachland; nur nach Osten zu zeigte sich eine die Eingrenzung des Nigers bildende unbedeutende Erhöhung.

Lungenentzündung habe ich bei Eingeborenen nie festgestellt, doch wurde mir insbesondere in Jendi gesagt, daß die Einwohner an einer mit schwerem Husten einhergehenden Krankheit oft litten.

Lungenschwindsucht glaubte ich bei drei Patienten in Djumero feststellen zu können.

Unterleibsbruch kam mir einmal in Djumero zu Gesicht. Neben einigen Fällen von Menstruationsbeschwerden, Parametritis, Perimetritis und Oophoritis wurde mir in Salaga eine etwa 25jährige Frau mit einem kindskopfgroßen Myom der Gebärmutter, welches sich seit fünf Jahren unter Schmerzen entwickelt hatte, vorgeführt.

Wasserbruch fand ich in Djumero, Waropoe und Salaga je einmal vor. Tripper zeigte sich in der Gegend verbreitet, einen solchen chronischer Art stellte ich in Djegga, im Reich Gando, fest.

Ob, insbesondere wie stark Syphilis im Hinterland von Togo verbreitet ist, kann ich mir kein sicheres Urtheil erlauben. Zwar habe ich vier oder fünf Leute mit Erscheinungen dieser Krankheit zu sehen geglaubt, doch wage ich nicht, nach nur ein- oder höchstens zweimaliger Beobachtung dieser Fälle jene Frage zu entscheiden.

Als Folgen von Augenkrankheiten waren Narben auf der Hornhaut nach eitriger Entzündung derselben oder nach Pockenpusteln sehr stark vertreten. Besonders viele Blinde sah ich in Gando und in Djegga jenseits des Nigers. Zweimal wurde mir Gonorrhoe als Ur-

sache für die Erkrankung bestimmt angegeben. In Jendi sollen sich viele Leute Augenerkrankungen bei der Farmarbeit zuziehen. Näheres davon habe ich jedoch weder wahrnehmen noch erfahren können.

Fußgeschwüre fanden sich in großer Anzahl fast nur bei Frauen.

Elephantiasis kam mir dreimal zu Gesicht, das erste Mal in Djumero bei einem etwa 15jährigen Mädchen, das eine 2—3 cm hohe, kranzförmig um den Fuß herumlaufende, seit drei Jahren bestehende elephantiastische Verdickung der Lederhaut an beiden Füßen aufwies. Die Fußsohle war frei davon. Eine am Knie beginnende, hochgradige Elephantiasis des linken Unterschenkels und Fußes (Umfang 10 cm mehr als rechts) sah ich bei einer etwa 50jährigen Frau in Jendi. In Mangu endlich beobachtete ich bei einer ungefähr 40jährigen Frau eine mäßige Elephantiasis am Fuß und halben Unterschenkel links, neben Unterschenkelgeschwüren rechtsseits. Erkrankungen oder Entzündungen durch Sandfloh habe ich niemals bei irgend einem Eingeborenen jenseits Misahöhe bemerkt.

Die beobachteten Verletzungen boten ein allgemeines Interesse nicht dar. Jedoch möchte ich an dieser Stelle erwähnen, daß ich in Jendi eine Frau einem Mann theils mit der Handfläche, theils mit dem Daumenballen die angeblich gequetschte Schulter unter Zuhülfenahme von Sheabutter mit kreisförmigen Bewegungen massiren sah.

Mißbildungen. Bei einem durch Tripperblennorrhoe erblindeten Geigenspieler in Jendi fand sich von der zweiten Phalange beider kleiner Finger (Außenseite) ausgehend die Endphalange eines sechsten Fingers vor. Drei Stunden nördlich Jendi sahen wir in einem Dorf beim Vorbeimarsch eine Zwergin von der Größe eines fünfjährigen Mädchens mit dem Gesichtsausdruck eines 30jährigen; der Kopf war auffallend groß und viereckig geformt.

Wir **Europäer** haben so gut wie garnicht an Krankheiten gelitten. Zwar hatte Dr. Gruner, der sich vorgenommen hatte, zu zählen, wieviel Schritte Say von Lome entfernt liegt (des Itinerärs wegen) und daher den Marsch zu Fuß zurücklegte, im Anfang öfters unter einem kontinuirlichen drei bis vier Tage anhaltenden Fieber zu leiden, allein als er seinen durch zweijährigen Tropenaufenthalt geschwächten Körper Ueberanstrengungen nicht mehr aussetzte, und sich ebenso wie wir einen Theil des Tages eines Reitthieres bediente, blieben die Fiebererscheinungen vollständig aus. Gegen Infektion mit Pocken hatte uns, wie schon erwähnt, die in Europa vollzogene Impfung geschützt. Auf den rothen Hund hatten die meteorologischen Verhältnisse einen großen Einfluß. Im Lande Gurma schwankte die Temperatur zwischen 8° morgens und 40° mittags, verbunden mit einer Psychrometerdifferenz von 16° und darüber. Die Luft war derart trocken, daß wir trotz anstrengender Märsche in glühender Sonnenhitze keinen Tropfen Schweiß auf der Haut bemerken konnten; der rothe Hund zeigte sich nicht eher, als bis wir, in der feuchten Nigergegend angekommen, wieder regelrecht transpirirten.

Im Anschluß an diesen Bericht sei es mir gestattet, noch einige Worte hinzuzufügen über **die Ernährung des Europäers** in den von uns durchreisten Gegenden, über das, was das Land bietet, und das, was der Europäer unbedingt aus seiner Heimath mit sich führen muß.

Die Hauptfleischnahrung geben hier der Hammel und das Haushuhn, ab und zu auch ein Rind und eine Hausente. Beim Schlachten des Viehs muß man aber immer daran denken, daß das afrikanische Klima dem Aufbewahren von Fleisch nicht günstig ist, und daß man sich nicht wundern darf, wenn schon 24 Stunden nach dem Schlachten das Fleisch

grün aussieht, in Fäulniß übergegangen ist, und Maden von demselben Besitz ergriffen haben. Eine Abwechslung der Kost bieten die besonders von Mangu an zahlreich vorhandenen jagdbaren Thiere: Antilopen verschiedenster Gattung, Perl- und Rebhühner. Am Niger erlegte ich Gänse und Enten. In der Nähe der Flüsse giebt es überall Fische zu kaufen; Alligatorfleisch, das uns in Kete ohne unser Wissen vorgesetzt wurde, erwies sich als nicht ungenießbar. Schwerer zu beschaffen ist im Hinterlande vegetabilische Kost. Bis Mangu gab es zwar Yam; derselbe vermag geröstet, gekocht und gestampft (Fufu), als Salat sehr wohl die Kartoffel und das Brod zu ersetzen; nördlich von Mangu jedoch fehlte der Yam, und wenn nicht Reis zu beschaffen ist, muß man sich an das Guineakorn (die Rispenhirse) halten. Wir haben wiederholt Versuche angestellt, ehe wir die passendste und bekömmlichste Art der Zubereitung derselben herausgefunden hatten: Wir kochten das Mehl mit Wasser zu einem steifen Brei, dem wir etwas Kümmel beimengten, formten aus dem Brei eine dicke, kurze Wurst und schnitten von der Wurst dünne Scheiben ab, die in vegetabilischer oder animalischer Butter auf der Pfanne geröstet wurden. Der so zubereitete Toast bildete warm oder kalt eine äußerst angenehme Nahrung. Andere Vegetabilien waren Bananen, die wir zum letzten Mal in Kete bekamen und dann erst wieder in Gando aßen. Papaya wurde bis Jendi angetroffen und dann wieder von Karmamma an. Bataten gab es nur in Djegga und Gando, ebenso nur dort die wohlschmeckenden Eierfrüchte (Gardeneggs oder tubergis). Bohnen und Erdnüsse gab es überall.

Als Fett zum Braten bekamen wir hier und da Kuhbutter, besonders reichlich in Mangu und Gurma, sonst mußten wir uns mit einem vegetabilischen Fett, der Sheabutter, begnügen. Im Reiche Gando war dicke Milch reichlich zu haben, aber keine Butter. Als einen großen Mangel empfanden wir das Fehlen der Zwiebel, die von Kete bis Boti hin nicht angebaut wird. Ebenso konnten wir zu unserem Thee, den wir stets statt Wassers tranken, nach dem Verlassen Jendis erst in Gando wieder Citronen (Limonen) erhalten. Reich an Eiern erwies sich Jendi.

Als einheimische Getränke fanden wir fast überall das Bier vor, das mit Honig versetzt eine stark berauschende Wirkung ausübt. Läßt man das Honigbier einige Tage stehen, erhält man einen guten Essig. Mit rothem Pfeffer gekocht, bietet der Honig eine wohlschmeckende, von Mangu an überall erhältliche Leckerei.

An **europäischen Erzeugnissen und Genußmitteln** muß der Reisende unbedingt Cognac in mäßiger, den Verhältnissen des Einzelnen entsprechender Menge mit sich führen. Für Krankheitsfälle sind Sekt und Sherry nöthig. Reichliche Mengen von Thee, Kaffee, Cacao sind stets mitzunehmen, ferner für die Küche: Curry, Kümmel, Lorbeer, getrocknete Petersilie, Essig-Essenz, Zucker resp. Saccharin, Salz, Pfeffer und Erdswürste; für den Tisch: englische Saucen, Mixed Pickles und Mostrich, für den Marsch und Zeiten der Theuerung und des Mangels Chocolade. Beim Einkauf der Sachen ist darauf zu achten, daß alles in möglichst kleinen Büchsen verpackt ist, damit nichts durch die Hitze und Feuchtigkeit verdirbt.

Die medizinische Ausrüstung wird zweckmäßig an der Hand des im Kohlstockschen Rathgeber, Theil III., Kapitel 2 vorhandenen Arznei-, Verbandmittel- u. s. w. Verzeichnisses zusammengestellt. Zur Unterbringung derselben empfehlen sich die Kohlstockschen Arzneimittelbehälter und -kasten.

C. Marschallinseln.

Bericht über die Gesundheitsverhältnisse auf Jaluit.

Von

Regierungsarzt Dr. Schwabe.

a) Für die Zeit vom 21. August 1894 bis 21. März 1895.

Im Vorjahre traten mehrmals akute Krankheiten epidemischen Charakters auf; zunächst eine katarrhalische Erkrankung der Respirationsorgane, verbunden mit Fieber und Kopf- und Gliederschmerzen. Sie hatte Aehnlichkeit mit Influenza, verlief aber leicht und rasch ohne irgend welche Komplikationen.

Unter den Eingeborenen herrschte ein infektiöser Bindehautkatarrh, welcher weder große Ausdehnung gewann, noch lange andauerte. Komplikationen der Bindehautentzündung kamen nicht zur Behandlung.

Anfang Dezember v. J. erkrankte plötzlich eine Anzahl Personen an Brechdurchfall, unter den Weißen nur ein Erwachsener, aber mehrere Kinder, während von den Eingeborenen auch viele Personen höherer Lebensalter von dem Leiden befallen wurden. Auch auf anderen Inseln des Jaluit-Atolls soll nach Angabe eines Eingeborenen-Missionars gleichzeitig Brechdurchfall sich gezeigt haben. Zu dieser Zeit war ein auffallend niedriger Barometerstand, der in der Nacht zum 8. Dezember unter böigem Wetter und starkem Regen — 95 mm in 24 Stunden — wieder in die Höhe ging. Mit dem 9. Dezember trat aber auch sehr rasch Besserung im Zustand der Kranken ein. Da man für den Brechdurchfall eine infektiöse Ursache annehmen mußte, und andererseits ein Zusammenhang mit dem Barometerstand und den Niederschlagsverhältnissen zu bestehen schien, lag die Erklärung nahe, daß ein vorhandenes Virus zur Zeit unter günstigen klimatischen Bedingungen wirksam geworden sei. Sporadisch kommt Brechdurchfall auch sonst hier vor.

Akuter Darmkatarrh befiel die Eingeborenen in verhältnißmäßig kühlen Perioden nach längeren heftigen Regengüssen. Es trat nach mäßigen Opiumgaben stets rasche Besserung ein. Einige Weiße, theils Bewohner des Schutzgebietes, theils Gäste von außerhalb, die an chronischem Darmkatarrh litten, hatten diesen als Ueberbleibsel früher an der chinesischen Küste überstandener Ruhr behalten, welche letztere hier nicht vorzukommen scheint.

Es kamen ferner zur Behandlung Rachitis, Schwangerschaftsniere, chronische Herzkrankheiten, Asthma bronchiale, katarrhalische Lungenentzündung, Magengeschwür, akute und chronische Magenkatarrhe; alle diese Krankheiten in vereinzelten Fällen theils unter der weißen, theils unter der farbigen Bevölkerung. Häufig sind rheumatische Erkrankungen der Muskeln und der Gelenke, sowie Katarrhe der Athmungsorgane.

Hautkrankheiten sind allgemein verbreitet, treten aber in wenigen Formen auf. Der Goga der Eingeborenen wird durch einen Fadenpilz hervorgerufen. Dieser Pilz ist wohl identisch mit dem, der hier bei Weißen eine Reihe von Krankheitsbildern veranlaßte, welche

als Herpes tonsurans circumscriptus und disseminatus bezeichnet werden müssen. Außerdem wurde noch Erythrasma und Pityriasis versicolor beobachtet. Herpes tonsurans der behaarten Theile kam dagegen nicht vor. Was die Ansteckungsgefahr anlangt, so steht einer Anzahl von Beweisen dafür ein Fall gegenüber, wo trotz längeren intimsten Verkehres zwischen Personen verschiedenen Geschlechts Gogo von der damit stark behafteten Person auf die andere, gesunde nicht übertragen wurde. Für die Weißen sind derartige Erkrankungen äußerst unangenehm, denn sie heilen langsam, kommen gern immer wieder — das feuchtwarme Klima Jaluits mag das Wachsthum der Pilze besonders begünstigen — und verursachen durch heftiges Hautjucken Schlaflosigkeit. Die Eingeborenen ertragen das Leiden mit Stoizismus. Von Heilmitteln wurden nach Maßgabe des Vorhandenen Sublimat und Schwefelsalben angewendet, sowie eine von fremdem Schiff erstandene Ringwurmsalbe englischen Fabrikats. Sie schien hauptsächlich aus Goapulver und grüner Seife zu bestehen und erzielte noch die besten Resultate.

Hauptsächlich an Kindern der Eingeborenen kam die Framboesia tropica zur Behandlung, mitunter in massenhaft über den ganzen Körper verbreiteten Efflorescenzen. Die Eingeborenen nennen die Papillome, welche durch diese Krankheit verursacht werden, Rucks.

Der größte Theil der von mir behandelten Eingeborenen litt an Geschlechtskrankheiten. Tripper ist allgemein verbreitet und wurde nebst seinen Begleit- und Folgekrankheiten häufig behandelt. Auch ein Fall von Mastdarmtripper bei einem Mädchen, welches gleichzeitig Scheiden- und Urethraltripper hatte, ist zu erwähnen. Ob hier der Mastdarmtripper durch stuprum oder durch Selbstinfektion entstanden war, blieb zweifelhaft. Natürlich ist unter diesen Umständen auch Augentripper nicht selten. Schwerere Entzündungen der Gebärmutter, ihrer Adnexa und des Beckenzellgewebes in Folge von Tripperinfektionen habe ich nicht gesehen. Dagegen sind chronische Entzündungen in Folge von Syphilis sehr häufig. Es giebt zur Zeit wohl überhaupt keine Krankheit unter den hiesigen Eingeborenen, die nur annähernd solche Bedeutung hätte, wie die Syphilis. Sie tritt ihrer Natur entsprechend in den mannigfachsten Formen auf. Selten scheinen die syphilitischen Erkrankungen des Zentralnervensystems zu sein, aber sie kommen vor, denn ich habe einen Fall von Gehirnsyphilis gesehen, der unter specifischer Behandlung in Genesung ausging.

Was nun die Erfolge ärztlicher Thätigkeit dieser Seuche gegenüber anlangt, so darf man sich bei den hiesigen Verhältnissen nicht zu großen Hoffnungen hingeben. Es ist mir aufgefallen, wie selten ein syphilitischer Primäraffekt mir vor Augen kam. Entweder handelte es sich um sekundäre, oder, was meist der Fall war, um tertiäre Erscheinungen. Die Eingeborenen schämen sich, mit Krankheiten der Geschlechtstheile zum Arzt zu kommen, und vermeiden es gewiß, wenn nicht die Schmerzen stärker sind als die Scham. Da sie nun ihre geschlechtlichen Funktionen nicht leicht einstellen, so wird die Krankheit immer weiter verimpft. Die tertiären Erkrankungen haben ja lange nicht die soziale Bedeutung wie der syphilitische Primäraffekt und gewisse sekundäre Efflorescenzen, welche ebenfalls der ärztlichen Behandlung oft lange von den Eingeborenen entzogen werden. Die Einschränkung der Seuche durch einen Arzt ist mir also unwahrscheinlich, da er nicht durch Intelligenz und Moral der Kranken unterstützt wird. Es wäre schon werthvoll genug, wenn wenigstens die bereits infizirten Personen zahlreich geheilt würden, damit ein gesunder Nachwuchs erzeugt würde; doch auch

das ist meiner Ansicht nach nicht der Fall. Die Kuren bleiben größtentheils unvollendet, da die Kranken sich mit dem Verschwinden der ihnen fühlbaren Krankheitserscheinungen auch geheilt glauben und wieder auf Reisen gehen. Die Fälle, in denen ich eine regelrechte Schmierkur durchgesetzt habe, sind zu zählen. Es sind ja oft auch zwingende äußere Gründe, welche den Kranken am Bleiben hindern. Es liegt auf der Hand, wie wenig eine ausreichende ärztliche Behandlung und Kontrole bei einem Volk auszuüben ist, das weit verstreute kleine Inseln bewohnt, die es abwechselnd besuchen muß, um Nahrung und Kopra zu gewinnen. Bei aller Einschränkung, welche ich der eigenen Wirksamkeit in diesem Bericht angedeihen lasse, muß ich doch hervorheben, daß auch geringere Erfolge der Mühe werth gewesen sind, ganz abgesehen davon, daß die früher aus Noth hier verübten Kurpfuschereien entschieden vom Uebel waren.

Dieser Abschnitt über Syphilis leitet an der Hand einiger Fälle meiner Praxis zur Frage über, ob im Schutzgebiet Lepra vorkommt. Seitens eines amerikanischen Missionsarztes ist bereits gemeldet worden, daß sich in Maloelab ein Leprakranker befinde. Nach der Beschreibung, welche mir von dem Kranken gemacht wurde, scheint es sich allerdings um Lepra zu handeln. Die Eingeborenen kennen wohl auch die Krankheit; sie nennen sie Djug-go. Vor Jahrzehnten entledigte man sich hier anscheinend solcher Kranker, indem man sie in Kanoes setzte und treiben ließ oder todtschlug. Vielleicht hat diese wirksame Prophylaxe der Krankheit Einhalt gethan. Es wäre sonst auch wunderbar, wenn Lepra im Schutzgebiet nur ganz sporadisch vorkäme. Um nun auf oben erwähnte Fälle meiner Praxis zurückzukommen, so handelte es sich um zwei Personen beider Geschlechter, bei denen die Diagnose zwischen Syphilis und Lepra schwanken konnte. Bei beiden beschränkten sich die pathologischen Prozesse vorzugsweise auf das Gesicht und die Schleimhäute des Mundes und der Nase. Die Veränderungen waren für Lepra nicht charakteristisch genug, während andererseits in zahlreichen Fällen zweifellose Syphilis ganz ähnliche Verunstaltungen veranlaßt hatte. Ulcerationen heilten bei den genannten Kranken unter Jodkali- und Quecksilberbehandlung vollständig, und die Frau des kranken Mannes hat ebenfalls tertiäre Syphilis, beides Umstände, die bei zweifelhafter Diagnose für Syphilis den Ausschlag geben mußten. In der vorausgefaßten Meinung, daß Lepra im Schutzgebiet nicht vorkommt, habe ich damals unterlassen, auf Leprabacillen zu fahnden[1]).

Noch eine chronische Infektionskrankheit ist zu erwähnen, welche unter Umständen verderbliche Wirkungen ausüben könnte — die Tuberkulose. Doch scheint sie hier keine Neigung zur Ausbreitung zu haben. Bis jetzt habe ich — von Weißen abgesehen — nur zwei männliche Eingeborene wegen Lungentuberkulose behandelt. Beide waren als Matrosen gefahren und können sich in anderen Ländern mit dem Tuberkulosekeim infizirt haben.

Zum Schluß sei erwähnt, daß eine ganze Anzahl von Fällen aus kleinchirurgischem Gebiet zur Behandlung kam.

Von Geschwülsten sah ich nur Lipome (Fettgeschwülste) und elephantiastische Geschwülste der Schamlippen, letztere anscheinend Folgeerscheinungen chronischer luetischer Entzündungen.

[1]) Nach dem neuesten Berichte vom 1. Oktober 1895 hat sich auch der letzte lepraverdächtige Fall auf Aurh als eine andere harmlose Krankheit herausgestellt. In Folge dessen sind die bisher in Jaluit bestehenden Quarantäne-Vorschriften für Schiffe aus Aurh und Maloelab aufgehoben worden.

b) Für die Zeit vom 21. März bis 30. Juni 1895.

Wie selten frische Fälle von Syphilis im Verhältniß zur Gesammtzahl der Erkrankungen dieses Gebietes in ärztliche Behandlung gelangen, habe ich bereits in dem letzten Bericht erwähnt. In den Monaten April, Mai und Juni hatte ich einen Zugang von 163 neuen Syphiliskranken zu verzeichnen. Nur dreimal kam der Primäraffekt zur Behandlung; etwa 20 Fälle gehörten der sekundären Periode an, 83 der tertiären; außerdem waren 57 Kinder an ererbter Syphilis krank. — Gonorrhoe wurde fünfmal behandelt. Unter den Hautkrankheiten dieser Periode sind wieder Framboesie, Gogo, Furunkulose zu erwähnen, außerdem einige Fälle von Herpes genitalis, sämmtlich bei Luetikern.

Von inneren Krankheiten nenne ich: Muskelrheumatismus, akuten und chronischen Darmkatarrh, Lungenschwindsucht, Pyelo-Nephritis. Einmal wurde Oxyuris vermicularis beobachtet.

Von Augenkrankheiten ist an erster Stelle die syphilitische Entzündung der Regenbogenhaut zu nennen, dann die Entzündung der Bindehaut aus verschiedenen Ursachen — unter anderem infolge von Erkrankungen der Nase und des Thränennasenkanals —, Hornhautgeschwüre und Lähmung des Musculus rectus internus bei ererbter Lues.

Von Nasenkrankheiten erwähne ich Polypen und Ozaena syphilitica, von Ohrenkrankheiten die Entzündung des Mittelohrs, z. B. bei Lues hereditaria, und die des äußeren Gehörganges.

Unter den zur Behandlung gekommenen Frauenkrankheiten stehen durch Zahl obenan die Dysmenorrhoe und die Entzündung der Gebärmutterschleimhaut, sowie des Gebärmutterkörpers (meist durch Infektion mit Geschlechtskrankheiten). Einmal wurde ein Exsudat im Douglasschen Raum beobachtet, einmal Krebs des Gebärmutterkörpers. Die Diagnose im letzteren Falle war nicht ganz sicher, weil äußere Umstände eine ordentliche Untersuchung nicht zuließen. Die betreffende Kranke, Frau eines Häuptlings, ist mittlerweile gestorben.

Von Krankheiten aus chirurgischem Gebiet sind zu nennen Hydrocele, Nabelbruch, je eine Rippen- und Schädelfraktur; von Mißbildungen Polydaktylie.

Ueber die Bestimmung des Extraktes von Most und Süßweinen, Fruchtsäften, Likören, Würze und Bier.

Von

Dr. Karl Windisch,

Technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte, Privatdozenten an der Universität Berlin.

Unter den Nahrungs- und Genußmitteln finden sich mehrere flüssige oder halbflüssige, welche als wesentliche Bestandtheile gewisse Zuckerarten enthalten. Zu denselben gehören die Syrupe, die Fruchtgelees (Obstkraut, wie Apfelkraut u. s. w., auch Rübenkraut), Honig, Süßweine, Liköre und Bier. Als Zwischenerzeugnisse der Wein- und Bierbereitung sind der Most und die Bierwürze zu nennen, die zwar nur ausnahmsweise unmittelbar als Nahrungsmittel dienen, aber häufig zur Untersuchung gelangen; seltener pflegen die ursprünglichen Obstsäfte, die nicht mit Zucker versetzt sind, untersucht zu werden. An den Traubenmost und die Traubensüßweine reihen sich die Obstmaste und die süßen Obstweine an, an die Bierwürze die bei der Branntweinbereitung dargestellten, durch Verzuckerung stärkemehlhaltiger Rohstoffe gewonnenen sogenannten süßen Maischen.

Alle hier aufgeführten flüssigen oder syrupartigen Nahrungsmittel u. s. w. haben das eine miteinander gemein, daß sie mehr oder weniger reich an Zucker sind, und zwar enthalten sie verschiedene Zuckerarten, meist mehrere neben einander, nur in seltenen Fällen eine einzige.

Bei der Beurtheilung der genannten Flüssigkeiten und Syrupe kommt der Bestimmung des Extraktes bezw. der Trockensubstanz eine erhebliche Bedeutung zu. Die Ermittelung des Extraktes oder der Trockensubstanz ist in dem vorliegenden Falle keine leichte Aufgabe. Im Allgemeinen pflegt man diese Größe in der Weise zu bestimmen, daß man abgewogene Mengen der zu untersuchenden Stoffe in einem Trockenkasten mit doppelten Wandungen, zwischen denen Wasser lebhaft siedet, so lange erhitzt, bis das Gewicht der getrockneten Stoffe nicht mehr abnimmt; in einigen Fällen (z. B. bei gewöhnlichen Weinen), wo dieser Punkt aus bestimmten Gründen nicht zu erreichen ist, hat man eine gewisse Zeitdauer des Trocknens vereinbart. Wenn eine Zersetzung der zu trocknenden Stoffe nicht zu befürchten ist, pflegt man auch die Stoffe auf eine höhere Temperatur, die bis zu 110° C. steigen kann, zu erhitzen, um die Zeitdauer des Trocknens zu verringern. Neuerdings bedient man sich in solchen Fällen mit Vorliebe des neuen Trockenkastens von Fr. Soxhlet [1]), zwischen dessen doppelten

[1]) Zeitschr. f. angew. Chemie 1891, S. 363; vergl. auch K. Seubert, Zeitsch. f. angew. Chemie 1893, S. 223.

Wandungen eine 60prozentige Glyzerinlösung siedet; auch im Kaiserlichen Gesundheitsamte ist ein solcher Trockenkasten mit gutem Erfolg im Gebrauch.

Für die Untersuchung der vorher genannten zuckerhaltigen Flüssigkeiten ist dieses Verfahren zur Bestimmung des Extraktes bezw. der Trockensubstanz nicht geeignet. Dampft man dieselben ohne jeden Zusatz ein, so bildet sich an der Oberfläche eine Haut von festen Bestandtheilen, welche die Verdunstung des Wassers aus den unteren Schichten verhindert. Um dies zu verhüten, hat man versucht, die Flüssigkeiten unter Zusatz von geglühtem und mit Salzsäure gewaschenem Sande zu trocknen. Wenn man die Flüssigkeiten mit reichlichen Mengen Sand mit Hülfe eines Glasstäbchens, das man gleich Anfangs mitwiegt, sorgfältig mischt, so gelingt es thatsächlich, die Oberfläche der Flüssigkeit hinreichend zu vergrößern, so daß das Wasser bei 100° C. vollständig zu verdunsten vermag.

Hier tritt aber ein anderer Uebelstand auf, der auch diese Ausführungsweise des Trocknens fehlerhaft macht. Bei den vergohrenen zuckerhaltigen Flüssigkeiten, insbesondere bei Süßweinen und Bier, ist dieses Verfahren schon wegen der Anwesenheit des Glyzerins nicht anwendbar. Das Glyzerin verdunstet bei 100° C., und noch mehr bei höheren Temperaturen, unter den hier vorliegenden Verhältnissen in solchem Maße, daß auch bei sehr langer Trocknungszeit ein gleichbleibendes Gewicht des Rückstandes nicht zu erzielen ist. Theoretisch würde dies erst dann eintreten, wenn das Glyzerin vollständig verdampft ist; da das Glyzerin ein wesentlicher Bestandtheil des Extraktes der vergohrenen Getränke ist, würde die auf diese Weise gefundene Extraktmenge der Wirklichkeit nicht entsprechen.

Aber auch bei den zuckerhaltigen Flüssigkeiten, welche kein Glyzerin enthalten, ist die Trocknung bei 100° C. oder bei noch höherer Temperatur nicht zulässig. Bei diesen Temperaturen zersetzen sich nämlich die Zuckerarten mehr oder weniger unter Bildung flüchtiger Stoffe; beim Erhitzen des Extraktes von Most oder Wein, von Würze oder Bier liefern die Bräunung und die Aufblähung des Rückstandes und die Entstehung eigenthümlicher Gerüche den Beweis dafür, daß eine Zersetzung des Rückstandes eingetreten ist. Von den Zuckerarten scheinen namentlich der Invertzucker, insbesondere die Lävulose, und die unter dem Einflusse der Diastase entstehenden Verzuckerungsprodukte der Stärke, die Maltodextrine oder Amyloine und die Maltose, bei höherer Temperatur leicht zersetzlich zu sein. Es ist wahrscheinlich, daß die Zersetzung der an sich bei 100° C. schon nicht ganz beständigen Zuckerarten durch die in allen vorher genannten Flüssigkeiten, zum Theil in erheblicher Menge, vorhandenen Säuren und sauren Salze nicht unwesentlich begünstigt wird; auch findet gleichzeitig eine Zersetzung und Umwandlung der Eiweißkörper statt, die aber bei der geringen Menge dieser Stoffe nur wenig in Betracht kommen dürfte.

Da beim Erhitzen des Extraktes zuckerhaltiger Flüssigkeiten fortwährend flüchtige Stoffe gebildet werden, nimmt das Gewicht desselben stetig ab, wenn auch zuletzt nur noch sehr langsam. Wenn der Rückstand noch reichliche Mengen Wasser enthält, beginnt bereits die Zersetzung des Zuckers; es ist daher nicht möglich einen Zeitpunkt festzustellen, wo das Wasser vollständig verdunstet, dagegen der Zucker noch unzersetzt ist. Wie eingehende Versuche dargethan haben, nimmt das Gewicht des Verdampfungsrückstandes selbst nach mehrere Wochen und sogar Monate andauerndem Erhitzen noch ab.

Die Unzulässigkeit der Bestimmung des Extraktes zuckerhaltiger Flüssigkeiten durch Erhitzen auf 100° C. oder eine noch höhere Temperatur ist durch zahlreiche Untersuchungen, die

namentlich mit Bierwürze angestellt wurden, bewiesen und allseits anerkannt. Zur Vermeidung der hier zu Tage tretenden Uebelstände hat man zwei Wege eingeschlagen: einerseits wurde die Trocknung des Extraktes bei einer so niedrigen Temperatur vorgenommen, daß eine Zersetzung des Zuckers nicht stattfand (70 bis 75° C.), andererseits trocknete man den Verdunstungsrückstand im luftleeren oder luftverdünnten Raum, sei es bei höherer Temperatur, sei es bei gewöhnlicher Temperatur über Schwefelsäure.

Auch diese Verfahren zur Bestimmung des Extraktes zuckerhaltiger Flüssigkeiten sind nicht immer ganz einwandfrei. Wird die Trocknung bei niedriger Temperatur vorgenommen, so ist es schwierig, Sicherheit dafür zu erlangen, daß der Rückstand wirklich wasserfrei ist. Selbst wenn das Gewicht desselben längere Zeit unverändert bleibt und nicht mehr abnimmt, so ist damit der Beweis noch nicht erbracht, daß das Wasser vollständig verdunstet ist; von dem oberflächlich getrockneten Zucker können leicht kleine Mengen Wasser eingeschlossen sein, welche die undurchlässige Haut nicht zu durchdringen vermögen. Außer der Unveränderlichkeit des Gewichtes bei weiterem Erwärmen hat man aber kein Merkmal für die völlige Entwässerung des Rückstandes.

Selbst in dem günstigen Falle, daß es gelingt, alles Wasser, das dem Verdunstungsrückstande mechanisch beigemischt ist, zu entfernen, erhält man nicht immer den wirklichen Trockenrückstand bezw. Extraktgehalt. Wenn nämlich in dem Extrakte Stoffe enthalten sind, welche Krystallwasser enthalten, das bei der absichtlich gewählten niedrigen Temperatur nicht entweicht, so wird dieses Krystallwasser mitgewogen und erhöht fälschlich den Extraktgehalt. Ein solcher Fall liegt u. a. bei den Flüssigkeiten vor, welche Maltose enthalten, z. B. bei den Bierwürzen; die Maltose krystallisirt mit einer Molekel Krystallwasser.

Nicht immer zu sicheren Ergebnissen gelangt man auch beim Entwässern des Extraktes im luftleeren oder luftverdünnten Raum, selbst bei höherer Temperatur und wenn man für eine möglichst große Oberfläche des zu trocknenden Extraktes sorgt, indem man die Flüssigkeit mit Sand mischt oder sie durch Filtrirpapier auffaugen läßt. Diese Verfahren sind namentlich bei der Bestimmung des Extraktgehaltes von Bier und Würze wiederholt angewandt worden; sie werden an gehöriger Stelle berücksichtigt und beurtheilt werden. Ohne auf die Genauigkeit dieser Verfahren hier im Einzelnen einzugehen, kann man von vornherein folgende denselben anhaftende Mängel feststellen: 1. man bedarf zur Ausführung derselben zum Theil besonderer, ziemlich verwickelter Vorrichtungen; 2. sie erfordern durchweg eine lange Zeit, mindestens mehrere Tage; 3. es können nur so geringe Mengen der zu untersuchenden Flüssigkeiten angewandt werden, daß die Versuchsfehler erheblich ins Gewicht fallen.

Wie man sieht, ist die Bestimmung des Extraktes zuckerhaltiger Flüssigkeiten durch Eindampfen derselben und Trocknen des Rückstandes mit großen Schwierigkeiten und Unzuträglichkeiten verknüpft. Für rein wissenschaftliche Untersuchungen, bei deren Ausführung man weder Zeit noch Geld zu sparen braucht und große Sorgfalt verwenden kann, wird man sich ohne Zaudern der Mühe unterziehen, das beste und sicherste bis jetzt bekannte Verfahren anzuwenden; welches als solches anzusehen ist, wird später erörtert werden. Wo aber, wie bei dem Moste und insbesondere bei der Bierwürze und der süßen Branntweinmaische, die Bestimmung des Extraktgehaltes zur laufenden Beaufsichtigung des Betriebes gehört, die in den Brauereien bei jedem einzelnen Sude ausgeführt werden sollte, können solche zeitraubenden, umständlichen und kostspieligen Verfahren nicht in Betracht kommen.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, pflegt man sich nicht nur in gewerblichen Betrieben, sondern auch bei der genauen chemischen Untersuchung zuckerhaltiger Flüssigkeiten eines anderen Verfahrens der Extraktbestimmung zu bedienen, das man im Gegensatze zu dem vorher beschriebenen „direkten" Verfahren (Eindampfen und Trocknen des Rückstandes) als „indirektes" Verfahren der Extraktbestimmung bezeichnet. Dasselbe besteht darin, daß man die Dichte der wässerigen Lösung der gesammten Extraktstoffe bei einer bestimmten Temperatur ermittelt und den der gefundenen Dichte entsprechenden Extraktgehalt aus einer besonderen Extrakttafel entnimmt; falls nicht eine geeignete wässerige Lösung der Extraktstoffe vorliegt, sondern noch andere flüchtige Stoffe vorhanden sind, welche von Einfluß auf die Dichte sind, z. B. Alkohol, so muß man sich zunächst eine wässerige Extraktlösung herstellen.

Um aus der beobachteten Dichte einer Extraktlösung den Extraktgehalt ableiten zu können, muß man den Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen kennen. Meist stellt man diese Beziehung in der Form einer Tafel dar, welche in der ersten Spalte die Dichte und in der zweiten Spalte die zugehörigen Werthe des Extraktes enthält. Die Aufstellung derartiger Extrakttafeln wäre eine verhältnißmäßig einfache Aufgabe, wenn die Zusammensetzung der hier in Frage kommenden zuckerhaltigen Flüssigkeiten stets eine gleichartige wäre. Dies ist aber nicht der Fall, vielmehr zeigen sich überall erhebliche Schwankungen in der Art und den Mengenverhältnissen der Stoffe, welche in ihrer Gesammtheit den Extrakt ausmachen. Die bisher gemachten Versuche zur Aufstellung von Extrakttafeln für einzelne zuckerhaltige flüssige Nahrungsmittel sollen im Folgenden einer näheren Besprechung unterzogen werden.

I. Most und Süßweine.

Der erste Versuch zur Aufstellung einer Extrakttafel für Most und Wein rührt von H. Hager [1]) her. Hager bestimmte in einigen Weinen den Extraktgehalt unmittelbar, indem er den Wein bei 50 bis 70° C. eindampfte und den Rückstand bei etwa 30° C. über Schwefelsäure trocknete, bis das Gewicht nicht mehr abnahm; die Trocknung dauerte 3 bis 5 Tage. Andererseits bestimmte er die Dichte der entgeisteten und auf das ursprüngliche Gewicht wieder aufgefüllten Weine mit dem Dichtefläschchen (Pyknometer) bei 15° C. Im Uebrigen prüfte Hager nur noch künstlich dargestellte wässerige Weinextraktlösungen auf ihre Dichte; wie er dabei im Einzelnen verfuhr, ist nicht bekannt geworden. Die Grundlagen der Hager'schen Extrakttafel sind, wie ohne weitere Erörterung ersichtlich ist, so mangelhaft, daß diese Tafel als nicht geeignet für die Extraktbestimmung im Weine zu bezeichnen ist.

Ganz neuerdings haben sich A. Halenke und W. Möslinger [2]) mit demselben Gegenstande befaßt. Sie bestimmten einerseits die Dichte zahlreicher Mostproben mit Hülfe des Dichtefläschchens bei 15° C. Andererseits wogen sie in kleine Glasschälchen, die mit etwa 10 g geglühtem und ausgewaschenem Seesand und einem kleinen Glasstäbchen beschickt und mit einem Uhrglase bedeckt waren, ungefähr 1 ccm Most oder noch weniger ein, vermischten die Flüssigkeit mit dem Sande, stellten das Ganze unter die Glocke einer Luftpumpe über konzentrirte Schwefelsäure und pumpten die Glocke luftleer. Von 12 zu 12 Stunden wurde das Gewicht der Mischung festgestellt. Nach 100 bis 150 Stunden Trockenzeit sanken die

[1]) Pharm. Centralh. 1878. **19**. 161.

[2]) Zeitschr. analyt. Chemie 1895. **34**. 270.

Gewichtsabnahmen auf Zehntelmilligramme; die Trocknung wurde dann als vollendet angesehen.

Zur Prüfung der Genauigkeit der Versuche von Halenke und Möslinger müssen dieselben nach folgenden Gesichtspunkten betrachtet werden.

1. Die mögliche Genauigkeit des Verfahrens. Die Genauigkeit, welche bei dem von Halenke und Möslinger eingeschlagenen Verfahren erzielt werden kann, ist in Anbetracht des Umstandes, daß es sich hier um grundlegende Versuche handelt, nicht besonders groß. Bei Anwendung einer so geringen Menge Most (höchstens 1 ccm) machen sich die nicht zu vermeidenden Versuchsfehler in hohem Maße geltend; ein Fehler in der Gewichtsbestimmung von 1 mg, der immerhin vorkommen kann, bewirkt bereits im Ergebnisse einen Fehler von 0,1 g Extrakt in 100 ccm. Nach den bei den Versuchen über die Extraktbestimmung in Bierwürzen von C. N. Riiber[1]) gemachten Erfahrungen kann es nicht als zulässig erachtet werden, daß die Trocknung schon als vollendet angesehen wurde, wenn die Gewichtsabnahme nach weiterem zwölfstündigen Verweilen des Extraktes im luftverdünnten Raume nur noch Zehntelmilligramme betrug. Vielmehr mußte die Trocknung erheblich länger ausgedehnt werden, und dann durfte die Gewichtsabnahme kaum noch ein Zehntelmilligramm betragen; namentlich bei Verwendung einer so kleinen Menge Most war dies durchaus nothwendig. Es ist überhaupt zweifelhaft, ob es möglich ist, den Extrakt des Mostes bei gewöhnlicher Temperatur in der Luftleere über Schwefelsäure vollständig auszutrocknen. Abgesehen davon, daß einzelne Mostbestandtheile Krystallwasser enthalten können, das sie unter diesen Umständen nur äußerst langsam abgeben, können trotz guter Vertheilung des Mostes im Sande kleine Mengen Wasser zurückgehalten werden, welche die die Oberfläche der Sandkörner umhüllende trockene Extraktschicht nicht zu durchdringen vermögen. Jedenfalls ist das annähernde Unverändertbleiben des Gewichtes in den Halenke-Möslinger'schen Versuchen kein sicheres Merkmal dafür, daß der Mostextrakt wirklich vollständig getrocknet ist; ein solches fehlt hier ganz und gar und ist überhaupt nur schwer zu erbringen. Gewisse Anzeichen, insbesondere auch der Vergleich mit der weit sichereren und genaueren Rohrzuckertafel, legen die Vermuthung nahe, daß die von Halenke und Möslinger als trocken angesehenen Mostextrakte noch kleine Mengen Wasser enthielten und daß daher die Extraktwerthe der Halenke-Möslinger'schen Extrakttafel durchweg etwas zu hoch sind.

2. Die Uebereinstimmung der Versuche unter sich. Wenn die Extrakttafel von Halenke und Möslinger allgemeine Gültigkeit haben soll, müssen die an den verschiedenen Mosten angestellten Bestimmungen mit einander übereinstimmen, d. h. alle Moste, welche dieselbe Dichte haben, müssen auch denselben Extraktgehalt besitzen. Um diese Verhältnisse zu prüfen, haben bereits Halenke und Möslinger bei 20 von ihnen untersuchten Mostproben den direkt gefundenen Extraktgehalt mit dem unter Zugrundelegung der ermittelten Dichte aus ihrer neuen Extrakttafel entnommenen Extraktgehalte verglichen. Der Verfasser hat diesen Vergleich auf alle von Halenke und Möslinger untersuchten Moste ausgedehnt; in der nachstehenden Tafel sind die Ergebnisse dieses Vergleiches, nach steigender Dichte geordnet, zusammengestellt.

[1]) Zeitschr. ges. Brauwesen 1891. 14. 547.

Laufende Nr.	Nr. des Mostes bei Halenke und Möslinger	Dichte des Mostes bei 15° C. $d\left(\frac{15^\circ}{15^\circ}\text{ C.}\right)$	Extraktgehalt direkt gefunden E_1 g in 100 ccm	Extraktgehalt aus der Halenke-Möslinger'schen Extrakttafel entnommen E_2 g in 100 ccm	Unterschied $E_1 - E_2$ g in 100 ccm
1	113	1,05920	15,49	15,55	— 0,06
2	71	1,06090	15,64	15,99	— 0,35
3	4	1,06630	17,42	17,42	± 0,00
4	20	1,06722	17,60	17,67	— 0,07
5	12	1,06995	18,56	18,39	+ 0,17
6	27	1,07063	18,58	18,57	+ 0,01
7	10	1,07105	18,75	18,67	+ 0,08
8	28	1,07118	18,73	18,71	+ 0,02
9	24	1,07158	18,89	18,82	+ 0,07
10	115	1,07170	19,09	18,85	— 0,24
11	1	1,07202	19,02	18,94	+ 0,08
12	2	1,07240	19,16	19,03	+ 0,13
13	114	1,07355	19,15	19,34	— 0,19
14	18	1,07364	19,42	19,37	+ 0,05
15	29	1,07437	19,52	19,54	— 0,02
16	95	1,07447	19,58	19,58	± 0,00
17	25	1,07448	19,65	19,59	+ 0,06
18	11	1,07452	19,69	19,59	+ 0,10
19	87	1,07611	20,01	20,02	— 0,01
20	96	1,07628	20,17	20,06	+ 0,11
21	36	1,07660	20,16	20,15	+ 0,01
22	106	1,07778	20,59	20,45	+ 0,14
23	98	1,07799	20,49	20,52	— 0,03
24	97	1,07805	20,64	20,53	+ 0,11
25	84	1,07820	20,68	20,57	+ 0,11
26	88	1,07822	20,59	20,58	+ 0,01
27	100	1,07888	20,74	20,75	— 0,01
28	72	1,07905	21,04	20,79	+ 0,25
29	19	1,07922	20,93	20,84	+ 0,09
30	107	1,07953	20,84	20,92	— 0,08
31	8	1,07956	21,04	20,93	+ 0,11
32	31	1,08000	21,13	21,05	+ 0,08
33	101	1,08052	21,28	21,19	+ 0,09
34	17	1,08075	21,37	21,25	+ 0,12
35	3	1,08089	21,39	21,29	+ 0,10
36	102	1,08187	21,49	21,55	— 0,06
37	85	1,08385	22,22	22,07	+ 0,15
38	42	1,08415	22,06	22,15	— 0,09
39	89	1,08441	22,29	22,22	+ 0,07
40	86	1,08554	22,64	22,52	+ 0,12
41	75	1,08601	22,61	22,65	— 0,04
42	73	1,08667	23,06	22,82	+ 0,24
43	46	1,08688	22,89	22,88	+ 0,01
44	67	1,08690	23,01	22,88	+ 0,13
45	38	1,08809	23,41	23,20	+ 0,21
46	37	1,08823	23,27	23,24	+ 0,03
47	52	1,08873	23,44	23,37	+ 0,07
48	35	1,08924	23,44	23,51	— 0,07
49	34	1,08971	23,63	23,63	± 0,00

Laufende Nr.	Nr. des Mostes bei Halenke und Möslinger	Dichte des Mostes bei 15° C. $d\left(\frac{15°}{15°}\text{C.}\right)$	Extraktgehalt		Unterschied $E_1 - E_2$
			direkt gefunden E_1 g in 100 ccm	aus der Halenke-Möslinger'schen Extrakttafel entnommen E_2 g in 100 ccm	g in 100 ccm
50	57	1,09004	23,74	23,72	+ 0,02
51	58	1,09037	23,83	23,81	+ 0,02
52	9	1,09062	24,02	23,87	+ 0,15
53	54	1,09177	24,32	24,18	+ 0,14
54	49	1,09254	24,35	24,39	— 0,04
55	68	1,09286	24,44	24,47	— 0,03
56	69	1,09306	24,56	24,53	+ 0,03
57	59	1,09361	24,69	24,67	+ 0,02
58	60	1,09644	25,38	25,43	— 0,05
59	62	1,09679	25,60	25,52	+ 0,08
60	70	1,09696	25,54	25,57	— 0,03
61	63	1,09847	26,05	25,98	+ 0,07
62	51	1,10023	26,43	26,44	— 0,01

Ein Blick auf die letzte Spalte der Tafel lehrt, daß die direkt gefundenen und die aus der Halenke-Möslinger'schen Extrakttafel entnommenen Extraktmengen zwar theilweise gut übereinstimmen, zum Theil aber auch sehr erhebliche Unterschiede zeigen, die zwischen — 0,35 und + 0,25 g Extrakt in 100 ccm Most schwanken. Die Größe dieser Unterschiede tritt besonders klar vor Augen, wenn man sie auf die den Extraktgehalten entsprechenden Dichten überträgt. Einem Unterschiede von einer Einheit in der vierten Dezimalstelle der Dichte entsprechen etwa 0,02635 g Extrakt in 100 ccm Most. Ein Unterschied von 0,05 g Extrakt in 100 ccm Most ändert somit schon die Dichte um zwei Einheiten der vierten Dezimalstelle; die in den Halenke-Möslinger'schen Versuchen vorkommende Abweichung von 0,25 g Extrakt in 100 ccm Most macht sich fast schon in der dritten Dezimalstelle der Dichte bemerkbar.

3. **Die Ursachen der Abweichungen.** Die Abweichungen in den Halenke-Möslinger'schen Versuchen können dreierlei Ursachen haben. Am wenigsten werden die bei der Bestimmung der Dichte gemachten Fehler in Betracht kommen. Die Dichten der Mostproben wurden mit dem Dichtefläschchen (Pyknometer) bestimmt und sind bis auf fünf Dezimalstellen angegeben. Ob die Dichten auf den luftleeren Raum bezogen wurden, ist nicht ersichtlich. Nach den bei der Bestimmung der Dichte vermittelst des Dichtefläschchens gemachten Erfahrungen sind auch bei großer Sorgfalt die fünften Dezimalstellen fast immer ungenau und werthlos; auch die vierte Dezimalstelle ist keineswegs immer ganz sicher. Bei dem außerordentlichen Aufwand von Mühe und Zeit, welche Halenke und Möslinger auf ihre Versuche verwendeten, und bei der großen Sorgsamkeit des Arbeitens, die aus der ganzen Abhandlung spricht, darf man indessen die Zahlen der vierten Dezimalstelle der Dichten im Allgemeinen noch als sicher ansehen. Der aus der Dichtebestimmung sich ergebende Fehler dürfte unter dieser Voraussetzung 0,03 g Extrakt in 100 ccm Most im Allgemeinen nicht überschreiten.

Erheblich größer können die Versuchsfehler bei der direkten Extraktbestimmung im Moste werden, wie dies schon vorher auseinandergesetzt wurde. Aber auch diese vermögen die in der letzten Spalte der vorstehenden Tafel verzeichneten Abweichungen nicht vollständig zu erklären. Nimmt man an, daß alle Versuche mit gleicher Sorgfalt ausgeführt worden sind — hieran zu zweifeln

liegt ein Grund nicht vor —, so spricht die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Genauigkeit der Ergebnisse im Allgemeinen ungefähr die gleiche ist. Dann könnten zwar die gesammten Extraktzahlen der Halenke-Möslinger'schen Tafel von dem wahren Extraktgehalte der Mostproben eine größere oder kleinere Abweichung zeigen, die Zahlen der Tafel müßten aber unter einander annähernd übereinstimmen. Dies ist keineswegs der Fall, vielmehr sind die Unterschiede theilweise sehr groß, und zwar sind die Zahlen der Tafel im Vergleiche mit den direkt bestimmten Werthen bald zu hoch, bald zu niedrig, ohne daß sich irgend eine Regelmäßigkeit in den Schwankungen erkennen ließe.

Hieraus muß einerseits gefolgert werden, daß das von Halenke und Möslinger angewandte Trocknungsverfahren sehr unsicher und von mancherlei Zufällen abhängig ist. Daneben hat aber auch ohne Zweifel die Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Moste einen Einfluß auf die vergleichenden Bestimmungen von Halenke und Möslinger ausgeübt. Der Most enthält neben reichlichen Mengen Zucker noch eine große Zahl anderer Extraktbestandtheile, meist etwa 2 bis 3 g in 100 ccm; von diesem „Gesammt-Nichtzucker" des Mostes entfällt die Hauptmenge auf weinsteinsaure Salze, Aepfelsäure, äpfelsaure Salze, Stickstoffverbindungen und Mineralbestandtheile. Das Gewichtsverhältniß dieser Stoffe ist von zahlreichen Umständen abhängig und schwankt innerhalb gewisser Grenzen. Noch weit größer pflegen die Schwankungen in dem Verhältnisse des Gewichtes des Zuckers zu dem des Gesammt-Nichtzuckers zu sein. Da nun die Dichten der wässerigen Lösungen einerseits des Zuckers, andererseits der Nichtzuckerstoffe des Mostes nicht mit einander übereinstimmen, werden verschiedene Moste mit demselben Extraktgehalte keineswegs immer genau die gleiche Dichte haben.

Der Zucker des Mostes besteht aus einem Gemische von Dextrose und Lävulose, aber nicht zu gleichen Theilen, wie man früher wohl annahm, sondern in wechselndem Verhältnisse. J. König und W. Karsch [1]) fanden im Moste durchweg mehr Dextrose als Lävulose, A. Halenke und W. Möslinger [2]) stets mehr Lävulose als Dextrose. Die Schwankungen in dem Verhältnisse der Gewichte der beiden Zuckerarten im Moste scheinen recht beträchtlich zu sein. Wässerige Lösungen von Dextrose und Lävulose von gleichem Gehalte an diesen Zuckerarten haben nicht die gleiche Dichte; vielmehr haben die Dextroselösungen eine größere Dichte als die Lävuloselösungen von gleichem Gehalte (man vergleiche die Untersuchungen von Graham, Hofmann und Redwood [3]), von Pohl und von F. Salomon [4]) über die Dichten von wässerigen Dextroselösungen, von M. Hönig und L. Jesser [5]) sowie von H. Ost [6]) über die Dichten wässeriger Lävuloselösungen und von G. Chaneel [7]), Burkhard [8]) und A. Herzfeld [9]) über die Dichten wässeriger Invertzuckerlösungen). Die Untersuchungen über den Gehalt der Moste an Dextrose und Lävulose, sowie über die Dichten der wässerigen

---

[1]) Zeitschr. analyt. Chemie 1895. **34.** 1.
[2]) Ebd. 1895. **34.** 267.
[3]) Journ. Chem. Soc. **5.** 229.
[4]) Report. analyt. Chemie 1881. 1. 309.
[5]) Monatshefte f. Chemie 1888. **9.** 562.
[6]) Zeitschr. analyt. Chemie 1890. **29.** 637.
[7]) Compt. rend. 1872. **74.** 379.
[8]) Neue Zeitschr. f. Rübenzuckerind. **14.** 176.
[9]) Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzuckerind. **37.** 912.

Lösungen dieser Zuckerarten sind indessen noch zu wenig umfangreich und sicher, als daß der Einfluß der Schwankungen in dem Verhältnisse der beiden Zuckerarten im Moste auf die Dichte desselben zahlenmäßig festgestellt werden könnte.

4. Uebertragung der Halenke-Möslinger'schen Mostextrakttafel auf Süßweine. Halenke und Möslinger haben empfohlen, ihre Mostextrakttafel auch bei der Bestimmung des Extraktes in Süßweinen zu verwenden. Diesem Vorschlage stehen erhebliche Bedenken entgegen. Die Mostextrakttafel beginnt erst mit der Dichte 1,0500 entsprechend 13,13 g Extrakt in 100 ccm. Da der Extraktgehalt der Weine schon dann nach dem indirekten Verfahren (aus der Dichte) zu bestimmen ist, wenn er 4 g in 100 ccm Wein beträgt, so reicht die Halenke-Möslinger'sche Tafel für die zahlreichen Weine, welche 4 bis 13 g Extrakt in 100 ccm enthalten, nicht aus. Man müßte daher entweder die Halenke-Möslinger-sche Extrakttafel nach abwärts bis zu 4 g Extrakt in 100 ccm Most extrapoliren oder die fehlenden Werthe unmittelbar bestimmen. Das erstere Verfahren würde bei der theilweise geringen Uebereinstimmung der Zahlen der Halenke-Möslinger'schen Extrakttafel nur wenig sichere Ergebnisse liefern. Auch die Neubestimmung der fehlenden Werthe würde höchstens annähernd zum Ziele führen. Denn da es Moste mit so niedrigem Extraktgehalte nicht giebt, müßte man normalen Most mit Wasser verdünnen, wobei alle Extraktbestandtheile, Zucker und Nichtzucker, gleichmäßig vermindert werden. Bei natürlichen Mosten ist dies nicht der Fall; ein Most, der doppelt so viel Extrakt hat als ein anderer, hat deshalb keineswegs auch doppelt so viel Nichtzuckerstoffe als der andere, vielmehr stets erheblich weniger. Mit anderen Worten: Das Verhältniß des Zuckers zu den Nichtzuckerstoffen des natürlichen Mostes ist ein ganz anderes als bei den durch Versetzen mit Wasser erhaltenen verdünnten Mosten von gleicher Dichte. Die unter Zugrundelegung der letzteren ermittelten Zahlen können daher nicht genau sein.

Selbst wenn die Halenke-Möslinger'sche Extrakttafel die Werthe von 4 bis 13 g Extrakt in 100 ccm enthielte und für Moste ganz genau wäre, könnte sie doch nicht ohne Weiteres auf Süßweine übertragen werden. Während die Moste immerhin noch eine einigermaßen gleichbleibende Zusammensetzung zeigen, begegnet man bei den Süßweinen je nach der Art ihrer Herstellung großen Verschiedenheiten in der Zusammensetzung. Das Verhältniß von Zucker zu Nichtzucker schwankt innerhalb weiter Grenzen, ebenso das Verhältniß von Dextrose zu Lävulose; je weiter die Gährung fortgeschritten ist, um so mehr überwiegt die Lävulose. Selbst der erheblich wechselnde Alkoholgehalt der Süßweine ist von Einfluß auf die Zusammensetzung des Extraktes, da er gewisse Bestandtheile, insbesondere Weinstein und weinsteinsauren Kalk, auszufällen vermag. Bei der Gährung entstehen ferner gewisse neue, dem Moste fehlende Stoffe, welche zu den Extraktbestandtheilen zählen, namentlich das Glycerin, in erheblich wechselnden Mengen; andere Mostbestandtheile werden unlöslich abgeschieden. Süßweine mit dem gleichen Gesammtgehalte an Extraktstoffen haben daher nach dem Verjagen des Alkohols und Ersetzen desselben durch Wasser keineswegs stets genau dieselbe Dichte; noch viel seltener wird es vorkommen, daß dies für Moste und Süßweine von gleichem Gesammtgehalte an Extraktstoffen stattfindet. Die Halenke-Möslinger'sche Mostextrakttafel wird daher, auf Süßweine übertragen, im Allgemeinen keine genauen Ergebnisse liefern. Vergleichende Untersuchungen liegen bisher nicht vor. Zwar hat E. List[1]) bei einigen Süßweinen griechischer

[1]) Forschungsber. Lebensmittel u. s. w. 1896. S. 81.

Herkunft den Extraktgehalt sowohl direkt nach dem bei der Wein-Untersuchung vorgeschriebenen Verfahren als auch indirekt unter Zugrundelegung der Halenke-Möslinger'schen Extrakttafel bestimmt. Die dabei gewonnenen Ergebnisse können aber zu einer Prüfung der Genauigkeit der Halenke-Möslinger'schen Tafel nicht herangezogen werden, da bekannt ist, daß das bei ausgegohrenen Weinen übliche „direkte" Verfahren bei Süßweinen nicht zulässig ist; der bei Süßweinen erhaltene Abdampfrückstand enthält nach $2^1/_2$ stündigem Trocknen noch reichliche Mengen Wasser.

Angesichts dieser Sachlage dürfte es von Interesse sein, festzustellen, wie sich die Wein untersuchenden Chemiker bisher bei der Bestimmung des Extraktes in Most und Süßweinen behalfen. In den „Beschlüssen der Kommission zur Berathung einheitlicher Methoden für die Analyse des Weines", welche im Jahre 1884 im Kaiserlichen Gesundheitsamte gefaßt wurden, ist die indirekte Bestimmung des Extraktgehaltes nicht erwähnt; dort wird auch für Süßweine das direkte Eintrocknungsverfahren mit der Maßgabe vorgeschrieben, daß nicht mehr als 1,5 g Extrakt zur Wägung kommen sollen. M. Barth[1]) bedient sich in seiner „Weinanalyse" der Hager'schen Tafel; E. Borgmann[2]) stellte die große Unterschiede aufweisenden Tafeln von Hager und von Schultze-Ostermann, eine Vierextrakttafel, auf welche unten noch näher eingegangen werden wird, neben einander, ohne sich für eine von beiden zu entscheiden. B. Grießmayer[3]) und E. List[4]) empfahlen die Schultze'schen Bierwürzeextrakttafeln. J. Skalweit[5]) gab an, daß die Hager'sche Tafel bei extraktarmen (ausgegohrenen) Weinen, die Schultze'sche Tafel bei Süßweinen bessere Uebereinstimmung zeige. E. Egger[6]) führte den Vergleich der Hager'schen und Schultze'schen Tafel an einer großen Anzahl von Weinen durch; die Ergebnisse können aber hier nicht herangezogen werden, da sie sich nur auf gewöhnliche, ausgegohrene Weine beziehen. In Oesterreich bedient man sich meist der Rohrzuckertafeln, und zwar theils der Balling'schen[7]), theils der Scheibler-Mategczek'schen[8]).

Die zahlreichen Vereinbarungen, welche hinsichtlich der chemischen Untersuchung des Weines im Laufe der Zeit getroffen worden sind, klären die Frage der Extraktbestimmung in Süßweinen nicht. Die Vereinbarungen der im Kaiserlichen Gesundheitsamte versammelten Wein-Chemiker[9]) vom Jahre 1884, die der freien Vereinigung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie[10]) vom Jahre 1885, die neueren Beschlüsse des Vereins Schweizerischer analytischer Chemiker[11]), die Vorschriften der italienischen[12]) und französischen[13]) Regierung

[1]) M. Barth, Die Weinanalyse. Hamburg und Leipzig bei Leopold Baß. 1884, S. 14.

[2]) E. Borgmann, Anleitung zur chemischen Analyse des Weines. Wiesbaden bei C. W. Kreidel 1884, S. 30.

[3]) Zeitschr. analyt. Chemie 1880. **19**. 229.

[4]) Bericht über die 5. Versamml. d. fr. Vereinigung bayer. Vertreter d. angew. Chemie. Berlin bei Julius Springer. 1887, S. 51.

[5]) Zeitschr. analyt. Chemie 1880. **19**. 229.

[6]) Ebd. 1889. **28**. 397.

[7]) Mittheil. Versuchsstation Klosterneuburg 1888. Heft **1**. 4 und Tafel V, S. 24.

[8]) B. Haas, ebd. 1891. Heft **5**. 69.

[9]) E. Borgmann, Anleitung zur chemischen Analyse des Weines. Wiesbaden 1884, S. 123.

[10]) A. Hilger, Vereinbarungen betreffs der Untersuchung und Beurtheilung von Nahrungs- und Genußmitteln sowie Gebrauchsgegenständen. Berlin bei Julius Springer. 1885, S. 154.

[11]) Schweiz. Wochenschr. Chem. Pharm. 1892. **30**. 118; Zeitschr. Nahr.-Unt., Hyg. u. Waarenkunde 1892. **6**. 6.

[12]) Weinlaube 1889. **21**. 2.

[13]) Ebd.

lassen die indirekte Extraktbestimmung in Süßweinen unerwähnt. Dagegen soll nach den Vorschriften der ungarischen Regierung[1]) und den älteren Beschlüssen des Vereins Schweizerischer analytischer Chemiker[2]) der Extraktgehalt stets, auch in gewöhnlichen, ausgegohrenen Weinen, indirekt bestimmt werden. Während aber die ungarischen Vorschriften die Frage, welche Extrakttafel für die Berechnung anzuwenden sei, offen lassen, stellten die Schweizerischen analytischen Chemiker ganz willkürlich eine neue Extrakttafel auf, indem sie aus den stark von einander abweichenden Werthen der Tafeln von Hager und Schultze das arithmetische Mittel nahmen. Die österreichischen Oenochemiker[3]) lassen beide Arten der Extraktbestimmung wahlweise zu und empfehlen das indirekte Verfahren für Süßweine. Welche Extrakttafel bei letzterem Verfahren zu benutzen sei, geben sie nicht an; sie fordern nur, daß stets mitgetheilt werde, welches von beiden Verfahren in jedem Falle angewandt worden ist. Die bei Gelegenheit des internationalen land- und forstwirthschaftlichen Kongresses in Wien (am 2. bis 6. September 1890) versammelten Wein-Chemiker[4]) (Sektion Vc für land- und forstwirthschaftliches Untersuchungswesen, Gruppe C: Wein) schlugen für Süßweine das indirekte Verfahren vor. Auch hier wurde eine bestimmte Extrakttafel nicht vorgeschrieben, es wurde vielmehr nur als wünschenswerth bezeichnet, daß stets die angewandte Tafel, z. B. Balling oder Schultze u. s. w., angegeben werde.

In neuester Zeit, wo die Frage der Süßweine lebhaft erörtert wurde, ist auch wiederholt auf die Extraktbestimmung eingegangen worden. Die private Kommission für Bearbeitung einer Weinstatistik für Deutschland[5]) faßte in ihrer Sitzung vom 20. Mai 1893 den Beschluß, für die Extraktbestimmung in Süßweinen, deren Dichte nach dem Entgeisten kleiner als 1,050 ist, die Schultze'sche Tafel mit der Maßgabe anzuwenden, daß von den Zahlen dieser Tafel in jedem Falle 0,3 abzuziehen sei; für Süßweine, deren Dichte nach dem Entgeisten 1,050 oder mehr beträgt, soll die Halenke-Möslinger'sche Tafel benutzt werden (dieselbe beginnt erst mit dieser Dichte). W. Fresenius[6]) streifte auf seinem Vortrag über Süßweine nur kurz die Extraktbestimmung. J. König und W. Karsch[7]) bedienten sich der Bierwürzeextrakttafel von H. Elion[8]) (vergl. später) und F. Elsner[9]) der Rohrzuckertafel von A. J. W. Brix[10]) (vergl. später). A. Halenke und W. Möslinger[11]) schließlich empfahlen für alle Fälle ihre Mostextrakttafel, die auch von M. Barth[12]) und E. List[13]) angewandt wurde.

---

[1]) Weinlaube 1889. **21.** 2.

[2]) Schweiz. Wochenschr. Pharm. 1887. **25.** 110.

[3]) K. Portele, Bericht über die gelegentlich des III. österreichischen Weinbaukongresses in Bozen 1886 stattgehabte Versammlung österreichischer Oenochemiker. Bozen 1886, S. 19.

[4]) B. Haas, Zeitschr. Nahr.-Unt. u. Hyg. 1890. **4.** 258.

[5]) Zeitschr. analyt. Chemie 1893. **32.** 653.

[6]) Forschungsber. Lebensmittel u. s. w. 1894. **1.** 449.

[7]) Zeitschr. analyt. Chemie 1895. **34.** 1.

[8]) Zeitschr. angew. Chemie 1890. 291.

[9]) Ber. pharm. Gesellschaft 1895. **5.** 151.

[10]) A. J. W. Brix, Ueber die Beziehungen, welche zwischen den Prozentgehalten verschiedener Zuckerlösungen in Wasser, den dazugehörigen Dichtigkeiten und den Aräometergraden nach Baumé stattfinden. Berlin 1854 bei Gropius.

[11]) Zeitschr. analyt. Chemie 1895. **34.** 274.

[12]) Forschungsber. Lebensmittel u. s. w. 1896. **3.** 20.

[13]) Ebd. 1896. **3.** 81.

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, daß in der Wahl der Tafeln für die indirekte Extraktbestimmung in Süßweinen eine große Mannigfaltigkeit herrscht. Bei der hohen Bedeutung, welche man der Bestimmung des Extraktes in Süßweinen beimißt, muß diese Sachlage zu erheblichen Unzuträglichkeiten führen.

II. Fruchtsäfte, Gelees und Honig.

In Fruchtsäften scheint man bisher nach Ausweis der Literatur nur selten den Gesammtextrakt bestimmt zu haben. Gelees und Honig pflegt man gewöhnlich in der Weise auf ihren Gehalt an Trockensubstanz zu prüfen, daß man eine gewogene Menge derselben mit Sand eintrocknet, bis das Gewicht nicht mehr abnimmt. Für diese Trockensubstanzbestimmungen gelten alle vorher angeführten Uebelstände. Die Fruchtsäfte und Gelees enthalten neben Rohrzucker noch Invertzucker und organische Säuren, und der Honig besteht vornehmlich aus einem Gemische von Dextrose und Lävulose, denen kleine Mengen Säuren sowie meist gewisse Dextrine und mitunter Rohrzucker beigesellt sind. Das Trocknen dieser Nahrungsmittel ist bei höherer Temperatur nicht ohne Zersetzung möglich.

Auch hier wird man sich mit Erfolg der indirekten Extraktbestimmung aus der Dichte bedienen. Da die Gelees und der Honig, sowie die Mehrzahl der Fruchtsäfte so dickflüssig sind, daß es nicht möglich ist, ihre Dichte unmittelbar mit der nöthigen Genauigkeit zu ermitteln, so löst man sie in bekannten Mengen Wasser, bestimmt die Dichte der wässerigen Lösung und berechnet daraus den Extraktgehalt.

III. Verzuckerte Maische, Bierwürze und Bier.

Eine der ältesten und gleichzeitig die noch heute weitaus am häufigsten benutzte Extrakttafel für die Untersuchung von Würze und Bier rührt von Carl J. N. Balling[1]) her. Wohl waren schon vor Balling derartige Extrakttafeln und auf Grund derselben hergestellte Extraktspindeln oder Saccharometer im Gebrauch, sie wurden aber bald fast allgemein von den Balling'schen Instrumenten verdrängt.

Balling bestimmte einerseits die Dichten von Bierwürzen bei 17,5° C., bezogen auf Wasser von 17,5° C., andererseits den Extraktgehalt derselben, indem er gewogene Mengen auf dem Wasserbade eintrocknete und zuletzt die Temperatur eine Zeit lang einige Grade über 100° erhöhte. Durch weitere Versuche über die Dichte und den Gehalt wässeriger Rohrzuckerlösungen glaubte er festgestellt zu haben, daß Rohrzuckerlösungen und Bierwürzen von dem gleichen Extraktgehalte auch die gleiche Dichte zukäme. Auf Grund dieser Annahme stellte er seine Extrakttafel auf, die somit in Wirklichkeit nicht eine Würzeextrakt-, sondern eine Rohrzuckertafel ist.

Die Balling'sche Extrakttafel wurde später lebhaft angegriffen. Reischauer[2]) zeigte, daß Balling bei der Aufstellung seiner Tafel nicht unerhebliche Rechenfehler untergelaufen

[1]) Vergl. Carl J. N. Balling, Anleitung zur saccharometrischen Bierprobe. Prag 1843; Derselbe, Gährungschemie. Prag 1845. 1. 225; 2. 426; Derselbe, Die saccharometrische Bier- und Branntweinmaischprobe. Prag 1846, S. 8.

[2]) Der bayer. Bierbrauer 1875. 10. 97.

waren; trotzdem schon 1854 A. J. W. Brix[1]) auf Grund der Versuche von Balling mit Hülfe der Methode der kleinsten Quadrate eine wenigstens rechnerisch richtige Tafel ausgearbeitet hatte, behielt man doch bei der Untersuchung von Würze und Bier die ursprüngliche Balling'sche Tafel bei. Später wurde auch noch, u. A. von V. Grießmayer[2]) und J. Kjeldahl[3]), nachgewiesen, daß die Balling'sche Arbeit auch mit Versuchsfehlern behaftet ist, und daß in Folge dessen seine Tafel nicht einmal den Rohrzuckergehalt genau angiebt; zahlreiche andere Untersuchungen über die Dichten wässeriger Rohrzuckerlösungen, die später noch näher erörtert werden sollen, haben dieses Ergebniß bestätigt.

Weiter wurde durch eingehende Untersuchungen festgestellt, daß das von Balling angewandte Trocknungsverfahren von Bierwürze nicht zulässig ist. V. Grießmayer[4]) bewies, daß der Würzeextrakt beim Erhitzen auf 100° C. erhebliche und immer weiter fortschreitende Zersetzungen erleidet, so daß sein Gewicht bei weiterem Erhitzen immer mehr abnimmt. Lermer[5]), welcher Bierwürze bei 98° C. in Liebig'schen Trockenröhren eindampfte, erhielt erheblich niedrigere Zahlen, als die Balling'sche Tafel angab; trotz wochenlangen Trocknens nahmen die Gewichte immer mehr ab. Zu demselben Ergebnisse gelangte J. Kjeldahl[6]), welcher zahlreiche Trocknungsversuche bei 100 und 110° C. im trockenen Luft- und Wasserstoffstrome ausführte; selbst nach 50 Tagen war noch kein gleichbleibendes Gewicht erreicht. Durch Eindampfen der Würzen mit Sand wurden zwar bessere Ergebnisse erzielt, aber auch hier fand eine andauernde Gewichtsabnahme statt.

Später schlug V. Grießmayer[7]) vor, 5 ccm Würze bei gewöhnlicher Temperatur im nahezu luftleeren Raume über Schwefelsäure oder Phosphorsäure zu trocknen; nach seiner Angabe nahm das Gewicht des Extraktes nach 5 bis 8 Tagen nicht mehr ab. W. Schultze[8]), der ebenfalls die Zersetzung des Würzeextraktes bei 110° bestätigte, wiederholte die Versuche Grießmayer's (Trocknen bei gewöhnlicher Temperatur über Schwefelsäure im luftleeren Raume), erhielt aber erst nach 18 bis 31 Tagen gleichbleibende Gewichte. Als geeignetste Temperatur für die Trocknung des Würzeextraktes fand Schultze 70 bis 75° C. Er stellte daher bei dieser Temperatur eine Reihe von Trocknungsversuchen an, indem er je 5 ccm Würze und Würzelösungen von verschiedenem Extraktgehalte auf flachen Uhrgläsern im Luftbade bei 70 bis 75° C. 26 Stunden lang trocknete und das Gewicht nach zweistündigem weiteren Trocknen kontrolirte. Auf Grund seiner Versuche stellte Schultze durch Interpoliren seine bekannte Extrakttafel auf, welche die Dichten der Würzelösungen bei 15° C., bezogen auf Wasser von 15° C., enthält. Später berechnete Leopold Ostermann[9]) aus den Schultze'schen Versuchszahlen nach der Methode der kleinsten Quadrate eine die

[1]) A. J. W. Brix, Ueber die Beziehungen, welche zwischen den Prozentgehalten verschiedener Zuckerlösungen in Wasser, den dazu gehörigen Dichtigkeiten und den Aräometergraden nach Baumé stattfinden. Berlin 1854 bei Gropius.

[2]) Der bayer. Bierbrauer 1871. 6. 177.

[3]) Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet 1. 8.

[4]) Der bayer. Bierbrauer 1871. 6. 277.

[5]) Ebd. 1875. 10. 161.

[6]) Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet 1. 8.

[7]) Der bayer. Bierbrauer 1877. 12. 34.

[8]) Zeitschr. ges. Brauwesen 1878. 1. 19 und 248.

[9]) Ebd. 1883. 6. 10.

Beziehungen zwischen den Dichten und dem Extraktgehalte der Würzen ausdrückende Gleichung und daraus eine Tafel, welche als die Schultze-Ostrmann'sche Extrakttafel bekannt ist.

Trotzdem anfänglich die Schultze-Ostermann'sche Extrakttafel großen Beifall bri den Bier-Chemikern (nicht bei den praktischen Brauern) fand, stellte doch H. Elion[1]) im Jahre 1890 neue Versuche über den Zusammenbang zwischen der Dichte und dem Extraktgehalte der Bierwürzen an, da sich herausgestellt hatte, daß die Schultze'schen Untersuchungen mit grundsätzlichen Fehlern behaftet sind. Elion trocknete den Verdampfungsrückstand bei 96 bis 97° C. in einem trockenen Luftstrome von sehr geringer Dichte (der Anfangsdruck von etwa 250 mm wurde allmählich auf 35 bis 40 mm herabgemindert). Nach 10 bis 15 Stunden wurde der Trockenrückstand gewogen, dann wieder nach 4 bis 5 Stunden u. s. f., bis bei zwei Wägungen dasselbe Gewicht erzielt wurde. Auf Grund seiner Versuche stellte auch Elion eine Bierextrakttafel auf.

Schon kurz vorher war C. N. Riiber[2]) mit ähnlichen Untersuchungen hervorgetreten, die er bald darauf[3]) fortsetzte. Riiber saugte die Bierwürze mit Filtrirpapier auf und trocknete das Ganze im luftverdünnten Raume bei 70° C. Das Gewicht wurde erst dann als gleichbleibend angenommen, wenn es nach Verlauf eines gleich großen Zeitraumes, wie der vorausgegangene, nicht mehr abgenommen hatte. Riiber prüfte ferner einige andere Verfahren des Trocknens. Er fand, daß bei dem von Schultze eingehaltenen Verfahren der Extrakt noch erhebliche Mengen Wasser enthält. Hinreichend übereinstimmende Zahlen wurden erzielt: Beim Trocknen des Extraktes im luftverdünnten Raume bei 70° C., in einem Strome trockener Luft bei 70° C., im Exsikkator über konzentrirter Schwefelsäure unter gewöhnlichem Drucke bei 70° C. und bei 25° C. Dagegen erwies sich das Trocknen des Extraktes in einem Strome trockener Luft bei 25° C. und im Exsikkator über konzentrirter Schwefelsäure im luftverdünnten Raume bei 25° C. als ungeeignet. Beim Trocknen des Würzeextraktes im luftverdünnten Raume bei 96 bis 97° C., wie es Elion bei seinen Versuchen ausgeführt hatte, wurden erheblich niedrigere Werthe erhalten, die bei fortdauerndem Trocknen noch mehr abnahmen. Offenbar findet bei diesem Verfahren eine stetige Zersetzung des Extraktes statt, bevor das Wasser vollständig verdampft ist.

Kritik der Würze- und Bierextrakttafeln.

Die Genauigkeit der Balling'schen Tafel ist schon vorher als gering bezeichnet worden; es ist durch zahlreiche spätere Untersuchungen dargethan worden, daß sowohl die Dichtebestimmungen wässeriger Rohrzuckerlösungen als auch die direkten Extraktbestimmungen in Bierwürzen, welche Balling ausführte, nicht fehlerfrei sind. Die der Schultze'schen Extrakttafel zu Grunde liegenden direkten Extraktbestimmungen enthalten einen grundsätzlichen Fehler. Bei 70° C. hält nämlich die in den Bierwürzen in großer Menge enthaltene Maltose rine Molekel Krystallwasser zurück, das erst bei höherer Temperatur oder vermindertem Drucke entweicht. In Folge dessen sind dir Zahlen der Schultze'schen Tafel erheblich größer als die aller übrigen Tafeln. Es ist ohne Zweifel nicht zulässig, Krystallwasser, das bei 100° C. entweicht, dem Extrakte zuzurechnen. G. Holzner[4]) sprach sich zwar dahin aus, daß dies

[1]) Zeitschr. angew. Chemie 1890. 291.

[2]) Zeitschr. ges. Brauwesen 1890. **13**. 97.

[3]) Ebd. 1891. **14**. 547.

[4]) Allg. Brauer- u. Hopfen-Ztg. 1883. **23**. 457.

nothwendig sei, da bei der Vergährung eine Hydratation der Maltose stattfinde und somit die Molekeln des Krystallwassers als Bestandtheile des Alkohols und der Kohlensäure erscheinen. Diese Begründung muß indessen als verfehlt bezeichnet werden; denn mit demselben Rechte könnte man auch dem Rohrzucker eine Molekel Wasser zurechnen, da auch diese Zuckerart vor dem Vergähren eine Molekel Wasser aufnimmt und in Invertzucker übergeht. Ferner geht aus den Versuchen Riiber's hervor, daß bei dem Schultze'schen Trocknungsverfahren der Verdampfungsrückstand der Würze außer dem Krystallwasser der Maltose noch eine gewisse Menge mechanisch zurückgehaltenes Wasser enthält. Auch die Extrakttafel von Elion ist nach Riiber's Untersuchungen nicht fehlerfrei; in Folge einer Zersetzung der Extraktstoffe, welche mit einer Gewichtsabnahme verknüpft ist, sind die Zahlen dieser Tafel zu niedrig.

Am meisten Vertrauen scheinen die Untersuchungen von Riiber zu verdienen. Am Schlusse seiner letzten Abhandlung versprach Riiber die Aufstellung einer neuen Extrakttafel für die Untersuchung von Würzen und Bier. Ob dieselbe in den inzwischen verflossenen $4^{1}/_{2}$ Jahren erschienen ist, konnte der Verfasser nicht feststellen; trotz eifrigen Suchens vermochte man sie in der Fachliteratur nicht aufzufinden.

Es wäre indessen verfehlt, anzunehmen, daß eine auf Grund genauer und fehlerfreier Untersuchungen von Bierwürzen berechnete Extrakttafel den Extraktgehalt aller Würzen und Biere vollkommen genau zu bestimmen gestattete. Schon die Bierwürzen haben keineswegs stets genau die gleiche Zusammensetzung; insbesondere ist je nach der Bereitungs- und Verarbeitungsweise des Malzes das Verhältniß der in der Bierwürze enthaltenen Kohlenhydrate ein verschiedenes, ein Umstand, der nicht ohne Einfluß auf die Dichte der Bierwürze ist. Ferner ist das Verhältniß der Kohlenhydrate zu den sonstigen organischen Stoffen und den Mineralbestandtheilen der Würzen gewissen Schwankungen unterworfen. Immerhin dürften diese Unterschiede in der Zusammensetzung der Würzen keinen allzugroßen Einfluß auf die Dichte ausüben.

Weit größer werden die Unterschiede, sobald man die für Bierwürzen aufgestellten Extrakttafeln auf das fertige Bier überträgt. Bei der Gährung und dem Lagern (der Nachgährung) des Bieres treten einschneidende Veränderungen des Würzeextraktes auf. Die Zuckerarten vergähren und verschwinden als solche, andere Kohlenhydrate werden in ihrer Zusammensetzung geändert; ein Theil der Extraktstoffe wird unlöslich und scheidet sich ab, andere werden zur Hefebildung verbraucht. Schließlich entstehen bei der Gährung auch Extraktstoffe neu, insbesondere Milchsäure und Glycerin. Diese Veränderungen des Würzeextraktes haben zur Folge, daß Bierextraktlösungen nicht die gleiche Dichte haben wie Würzen von gleichem Extraktgehalte. Wenn daher auch eine Extrakttafel den Zusammenhang zwischen dem Extraktgehalte und der Dichte von Bierwürzen (oder vielmehr einer bestimmten Bierwürze) ganz genau zum Ausdruck brächte, so würde sie den Extraktgehalt des fertigen Bieres doch sicher nicht genau, sondern höchstens annähernd angeben.

IV. Vorschlag einer neuen Extrakttafel für alle im Vorstehenden behandelten Nahrungsmittel u. s. w.

Die vorstehenden Ausführungen dürften bewiesen haben, daß die bis jetzt bei der Untersuchung von Süßweinen, Bier u. s. w. benutzten Extrakttafeln den an sie zu stellenden Anforderungen nicht genügen; es muß sogar als festgestellt erachtet werden, daß es überhaupt

nicht möglich ist, auf Grund auch der eingehendsten und sorgfältigsten Versuche Tafeln zu berechnen, welche für Bierwürzen und Bier bezw. für Most und Süßweine u. s. w. den wirklichen Extraktgehalt ganz genau zu bestimmen gestatten. Selbst wenn derartige Tafeln für eine bestimmte Art Bierwürze bezw. für einen bestimmten Most vollkommen genau den Extraktgehalt anzeigen, so gelten sie doch für andere Bierwürzen und Biere bezw. für andere Moste und Süßweine nur mehr oder weniger annähernd. Mit anderen Worten: selbst unter der Voraussetzung, daß eine auf Grund einwandfreier Versuche aufgestellte Tafel vorhanden ist, bleibt die indirekte Extraktbestimmung doch nur ein „konventionelles" Verfahren, von dem man weiß, daß es im Allgemeinen nicht „absolut" richtige, sondern nur „relativ" richtige Ergebnisse liefert.

Derartige „konventionelle" Verfahren sind nur Nothbehelfe, auf die man aber in der Nahrungsmittel-Chemie in Ermangelung besserer Verfahren häufig angewiesen ist, und welche den an sie gestellten Forderungen auch genügend entsprechen. Es muß nur vereinbart werden, daß man sich stets dieser Verfahren bedient und daß man der Beurtheilung der betreffenden Nahrungsmittel diese Verfahren zu Grunde legt. Auch die Umwandlungen, welche ein Theil der vorher genannten zuckerhaltigen Flüssigkeiten im Laufe ihrer Verarbeitung erleidet, lassen sich mit Hülfe solcher „konventioneller" Verfahren genau verfolgen. Man kann z. B. durch die indirekte Extraktbestimmung einer Bierwürze und des daraus bereiteten Bieres den Vergährungsgrad hinreichend sicher bestimmen, auch wenn die benutzte Extrakttafel nicht genau den wahren Extraktgehalt der Würze bezw. des Bieres anzeigt.

An eine „konventionelle" Extrakttafel müssen hauptsächlich zwei Anforderungen gestellt werden: 1. Sie muß den thatsächlichen Verhältnissen möglichst nahe entsprechen, d. h. die Beziehungen zwischen der Dichte und dem Extraktgehalte der zu untersuchenden Flüssigkeiten müssen in der Tafel möglichst annähernd zum Ausdruck kommen. Dieser Anforderung genügen die zur Zeit gebräuchlichen Extrakttafeln wenigstens theilweise. 2. Die Grundlagen der Extrakttafel müssen möglichst sicher sein; insbesondere muß es möglich sein, dieselbe jederzeit genau und ohne allzugroßen Aufwand von Zeit und Mühe prüfen und kontroliren zu können.

Der zweiten Anforderung entsprechen die gegenwärtig bei der Untersuchung der Süßweine und des Bieres benutzten Extrakttafeln nicht. Bezüglich der Halenke-Möslinger'schen Mostextrakttafel lehren schon die Zahlen, welche der Berechnung der Tafel zu Grunde gelegt worden sind (s. S. 81), daß bei der Untersuchung verschiedener Moste die Werthe der Tafel nicht immer bestätigt werden; zu noch ungünstigeren Ergebnissen würde man ohne Zweifel gelangen, wenn man die Halenke-Möslinger'sche Tafel an der Hand von Süßweinuntersuchungen kontroliren wollte. Die Balling'sche Bierextrakttafel ist eine Rohrzuckertafel, von der schon vorher mitgetheilt wurde, daß sie als solche bereits ungenau ist; sie läßt sich daher durch die Bestimmung der Dichten wässeriger Zuckerlösungen von bekanntem Gehalte nicht genau kontroliren. Daß auch die Bierextrakttafeln von Schultze und Elion durch Nachprüfung an beliebigen Bierwürzen und Bierextraktlösungen sich nicht genau kontroliren lassen, war vorauszusehen und wird durch die Untersuchungen von Riiber bestätigt.

Den an eine Extrakttafel für zuckerhaltige Flüssigkeiten zu stellenden Anforderungen entspricht demgegenüber in durchaus befriedigender Weise eine genaue und richtige Rohrzuckertafel. Inwieweit die Dichten der wässerigen Rohrzuckerlösungen mit den Dichten gleich konzentrirter Extraktlösungen bei den verschiedenen in Betracht

kommenden Nahrungsmitteln u. s. w. übereinstimmen, wird noch im Einzelnen darzuthun sein. Die zweite Bedingung, daß die Werthe der Extrakttafel jederzeit leicht nachgeprüft und kontrolirt werden können, erfüllt die Rohrzuckertafel voll und ganz. Der Rohrzucker ist ein Körper, der so einfach und leicht in chemisch reinem Zustande darzustellen ist, wie nur wenige andere organische Verbindungen; die Dichten wässeriger Rohrzuckerlösungen sind zudem so oft und so eingehend bestimmt worden, daß sich eine Nachprüfung derselben vollständig erübrigt.

In der That sind die Dichten wässeriger Rohrzuckerlösungen in Folge ihrer großen praktischen Bedeutung häufiger als die irgend einer organischen Verbindung, selbst den Alkohol nicht ausgenommen, Gegenstand der Untersuchung gewesen. Von älteren Forschern, die sich mit derartigen Bestimmungen befaßten, seien Balling, Pohl, Steinheil, Kaiser, Horn, Obermayer, ferner Graham, Hofmann und Redwood sowie Chaneel genannt. Größere Dichtetafeln für wässerige Rohrzuckerlösungen wurden von Dubrunfaut, Pellet, Niemann, Kehr, Bardet, Maumené, Vivien und Dupont veröffentlicht. Wenngleich einzelne der von französischen Forschern berechneten Tafeln in Frankreich und Belgien noch heute in Gebrauch sind, können sie hier doch übergangen werden, da sie von den neueren Untersuchungen weit überholt worden sind. Auch die ausführlichen Tafeln von Mategczek und Scheibler, welche vielfach Anwendung fanden, brauchen hier nur kurz gestreift zu werden.

Ein höheres Interesse verdienen dagegen die Tafeln von Balling-Brix und von Gerlach-Scheibler. Wie schon vorher angeführt wurde, waren Balling bei der Berechnung seiner Rohrzuckertafel aus den Ergebnissen seiner Untersuchungen Rechenfehler untergelaufen. Um diese Fehler auszumerzen, berechnete A. J. W. Brix[1]) aus den Balling'schen Untersuchungsergebnissen mit Hülfe der einzig zuverlässigen Methode der kleinsten Quadrate eine neue Tafel, die unter dem Namen „Brix'sche Rohrzuckertafel" bekannt ist; dieselbe enthält, wie die ursprüngliche Balling'sche Tafel, die Dichten der Rohrzuckerlösungen bei 17,5° C., bezogen auf Wasser von 17,5° C. Die Brix'sche Zuckertafel wurde zunächst in Preußen, dann im Deutschen Reiche amtlich eingeführt und gab die Grundlage für die Aichung der amtlich geaichten Saccharometer (Zuckerspindeln) ab.

Später stellte G. Th. Gerlach[2]) sehr genaue und sorgfältige Untersuchungen über die Dichten wässeriger Zuckerlösungen an; die von ihm aufgestellte Tafel enthält die Dichten der Zuckerlösungen bei 17,5° C., bezogen auf Wasser von 17,5° C. Die Temperatur von 17,5° C. oder 14° R. galt früher ganz allgemein als Normaltemperatur. Später ging man allmählich auf 15° C. über, und als die Kaiserliche Normal-Aichungs-Kommission für die Aichung der Alkoholometer und der chemischen Meßgeräthe diese Temperatur annahm, wurde sie allgemein als Normaltemperatur für die Ausführung wissenschaftlicher Arbeiten, wenigstens soweit die angewandte Chemie in Frage kommt, gewählt. Diesem Umstande Rechnung tragend, unterzog sich C. Scheibler[3]) der Mühe, auf Grund der Gerlach'schen Versuche eine neue, für die

---

[1]) A. J. W. Brix, Ueber die Beziehungen, welche zwischen den Prozentgehalten verschiedener Zuckerlösungen in Wasser, den dazugehörigen Dichtigkeiten und den Aräometergraden nach Baumé stattfinden. Berlin 1854 bei Gropius.

[2]) Dingler's polytechn. Journ. 1864. 172. 31.

[3]) C. Scheibler, Die Gehaltsermittelung der Zuckerlösungen durch Bestimmung des spezifischen Gewichts derselben bei der Temperatur von + 15° C. Berlin 1891. Kommissionsverlag von R. Friedländer und Sohn.

Normaltemperatur von 15° C. geltende Zuckertafel zu berechnen und in einem umfangreichen Tafelwerke zu veröffentlichen.

Diese dankenswerthe Arbeit wurde allseits mit Freuden begrüßt; sie schien thatsächlich einen gewissen Abschluß der hier zu behandelnden Frage zu bilden. Es stellte sich aber bald heraus, daß dies nicht vollkommen der Fall war. Vor einer Reihe von Jahren trat nämlich die Kaiserliche Normal-Aichungs-Kommission der Aufgabe näher, die bisherige amtliche Zuckertafel, die von Brix herrührte und deren Ungenauigkeit nachgewiesen war, durch eine genaue, für die neue Normaltemperatur von 15° C. geltende Zuckertafel zu ersetzen. Die in Verfolg dieser Angelegenheit von der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission mit der größten Sorgfalt und Schärfe ausgeführten Untersuchungen über die Dichten wässeriger Zuckerlösungen lieferten das unzweideutige Ergebniß, daß die Gerlach'schen Versuche doch mit einem kleinen Fehler behaftet sind; die von der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission auf Grund ihrer Untersuchungen berechnete Zuckertafel zeigt daher gegenüber der von Scheibler herausgegebenen Tafel grundsätzliche, wenn auch bei den weniger konzentrirten Lösungen, die meist zur Untersuchung gelangen, nicht große Unterschiede, wie die folgende vergleichende Nebeneinanderstellung zeigt:

Gewichtsprozente Zucker	Dichten bei 15° C. $d\left(\frac{15°}{15°}C.\right)$		Unterschied der Dichten d_1-d_2
	nach Scheibler's Tafel d_1	nach der Tafel der Kaiserl. Normal-Aichungskommission d_2	
0	1,00000	1,00000	0,00000
5	1,01978	1,01973	0,00005
10	1,04027	1,04016	0,00011
15	1,06152	1,06134	0,00018
20	1,08354	1,08329	0,00025
25	1,10635	1,10604	0,00031
30	1,12999	1,12963	0,00036
35	1,15448	1,15407	0,00041
40	1,17985	1,17941	0,00044
45	1,20611	1,20565	0,00046
50	1,23330	1,23281	0,00049
55	1,26144	1,26091	0,00053
60	1,29056	1,28997	0,00059
65	1,32067	1,31997	0,00070
70	1,35182	1,35094	0,00088
75	1,38401	1,38286	0,00115
80	1,41728	1,41572	0,00156
85	1,45166	1,44952	0,00214
90	1,48716	1,48422	0,00294
95	1,52382	1,51982	0,00400
100	1,56165	1,55626	0,00539

Die Auswahl der für die indirekten Extraktbestimmungen geeignetsten Zuckertafel kann unter diesen Umständen nicht schwer sein. Abgesehen von anderen Gesichtspunkten, welche von erheblicher Bedeutung, aber an dieser Stelle nicht zu erörtern sind, hat die Tafel der Kaiserlichen Normal-Aichungskommission den schwer wiegenden Vorzug, daß sie in Zukunft die amtliche Zuckertafel des Deutschen Reiches sein wird, nach welcher seitens der Kaiserlichen Normal-Aichungskommission die Saccharometer geaicht werden. Diese Thatsache muß, wenigstens für

den angewandten Theil der Chemie, der mit dem praktischen Leben und der Ausführung gesetzlicher und behördlicher Vorschriften so viele Berührungspunkte hat, Ausschlag gebend sein. Schon in dem Vorworte zu seiner „Alkoholtafel" hat der Verfasser[1]) dargethan, wie nothwendig es ist, daß die Untersuchungsverfahren und Tafeln der Chemiker mit denjenigen der Behörden übereinstimmen.

Vergleich der neuen Extrakttafel mit den bisher gebräuchlichen.

1. Most und Süßweine.

Die bisher in der Weinanalyse am meisten gebräuchliche Extrakttafel war die Würzeextrakttafel von W. Schultze. Eine vergleichende Zusammenstellung dieser Tafel mit der neuen Extrakttafel findet sich in dem über Bier und Würze handelnden Abschnitte (S. 99). Von vielen Weinchemikern wurde daneben die Extrakttafel von H. Hager benutzt. Schon vorher wurde auseinander gesetzt, daß die Hager'sche Extrakttafel für die Wein-Untersuchung nicht geeignet ist. Dasselbe ergiebt sich aus der nachstehenden Zusammenstellung der Hager'schen und der neuen Extrakttafel, in welcher die ganze Hager'sche Tafel enthalten ist.

Dichte bei 15° $d\left(\frac{15°}{15°}\text{C.}\right)$	Gewichtsprozent Extrakt nach der Hager'schen Extrakttafel e_1	Gewichtsprozent Extrakt nach der neuen Extrakttafel e_2	Unterschiede der Extraktzahlen e_2-e_1	Dichte bei 15° $d\left(\frac{15°}{15°}\text{C.}\right)$	Gewichtsprozent Extrakt nach der Hager'schen Extrakttafel e_1	Gewichtsprozent Extrakt nach der neuen Extrakttafel e_2	Unterschiede der Extraktzahlen e_2-e_1
1,0022	0,50	0,57	0,07	1,0343	7,50	8,59	1,09
1,0034	0,75	0,87	0,12	1,0355	7,75	8,88	1,13
1,0046	1,00	1,18	0,18	1,0367	8,00	9,17	1,17
1,0057	1,25	1,46	0,21	1,0378	8,25	9,43	1,18
1,0068	1,50	1,75	0,25	1,0390	8,50	9,72	1,22
1,0079	1,75	2,03	0,28	1,0402	8,75	10,01	1,26
1,0091	2,00	2,33	0,33	1,0414	9,00	10,30	1,30
1,0102	2,25	2,61	0,86	1,0426	9,25	10,58	1,33
t,0114	2,50	2,91	0,41	1,0437	9,50	10,85	1,35
1,0125	2,75	3,19	0,44	1,0449	9,75	11,13	1,38
1,0137	8,00	8,49	0,49	1,0461	10,00	11,42	t,42
1,0148	3,25	3,77	0,52	1,0473	10,25	11,70	1,45
1,0160	3,50	4,07	0,57	1,0485	10,50	11,99	1,49
1,0171	3,75	4,35	0,60	1,0496	10,75	12,25	1,50
1,0183	4,00	4,65	0,65	1,0508	11,00	12,53	1,53
1,0194	4,25	4,92	0,67	1,0520	11,25	12,81	1,56
1,0205	4,50	5,20	0,70	1,0532	11,50	13,10	1,60
1,0216	4,75	5,47	0,72	1,0544	11,75	13,38	1,63
1,0228	5,00	5,77	0,77	1,0555	12,00	13,63	1,63
1,0239	5,25	6,04	0,79	1,0567	12,25	13,92	1,67
1,0251	5,50	6,33	0,83	1,0579	12,50	14,20	1,70
1,0263	5,75	6,63	0,88	1,0591	12,75	14,48	1,73
1,0274	6,00	6,90	0,90	1,0603	13,00	14,76	1,76
1,0286	6,25	7,20	0,95	1,0614	13,25	15,01	1,76
t,0298	6,50	7,49	0,99	1,0626	13,50	15,29	1,79
1,0309	6,75	7,76	1,01	1,0638	13,75	15,57	1,82
1,0321	7,00	8,05	1,05	1,0651	14,00	15,87	1,87
1,0332	7,25	8,32	1,07	1,0663	14,25	16,14	1,89

[1]) Karl Windisch, Tafel zur Ermittelung des Alkahalgehaltes von Alkohol-Wassermischungen aus dem spezifischen Gewichte. Berlin bei Julius Springer 1893, S. IV.

Auch die neuerdings von besonders sachverständiger Seite empfohlene Mostextrakttafel von A. Halenke und W. Möslinger entspricht, wie vorher auseinandergesetzt wurde, den an sie zu stellenden Anforderungen nicht vollständig. In dem folgenden Täfelchen sind die Werthe der Halenke-Möslinger'schen Tafel und der neuen Extrakttafel nebeneinandergestellt (die erstere enthält nur die Dichten von 1,050 bis 1,110).

Dichten bei 15° C. $d\left(\frac{15°}{15°}C.\right)$	Gramm Extrakt in 100 ccm nach der Halenke-Möslinger'schen Extrakttafel e_1	Gramm Extrakt in 100 ccm nach der neuen Extrakttafel e_2	Unterschiede der Extraktzahlen $e_1 - e_2$	Dichten bei 15° C. $d\left(\frac{15°}{15°}C.\right)$	Gramm Extrakt in 100 ccm nach der Halenke-Möslinger'schen Extrakttafel e_1	Gramm Extrakt in 100 ccm nach der neuen Extrakttafel e_2	Unterschiede der Extraktzahlen $e_1 - e_2$
1,050	13,13	12,95	0,18	1,081	21,32	21,04	0,28
1,051	13,39	13,21	0,18	1,082	21,58	21,31	0,27
1,052	13,66	13,47	0,19	1,083	21,85	21,57	0,28
1,053	13,92	13,73	0,19	1,084	22,11	21,83	0,28
1,054	14,18	13,99	0,19	1,085	22,38	22,09	0,29
1,055	14,44	14,25	0,19	1,086	22,65	22,36	0,29
1,056	14,71	14,51	0,20	1,087	22,91	22,62	0,29
1,057	14,97	14,77	0,20	1,088	23,18	22,88	0,30
1,058	15,23	15,03	0,20	1,089	23,44	23,14	0,30
1,059	15,50	15,29	0,21	1,090	23,71	23,41	0,30
1,060	15,76	15,55	0,21	1,091	23,98	23,67	0,31
1,061	16,02	15,81	0,21	1,092	24,24	23,93	0,31
1,062	16,29	16,07	0,22	1,093	24,51	24,20	0,31
1,063	16,55	16,33	0,22	1,094	24,78	24,46	0,32
1,064	16,82	16,60	0,22	1,095	25,05	24,72	0,33
1,065	17,08	16,86	0,22	1,096	25,31	24,99	0,32
1,066	17,34	17,12	0,22	1,097	25,58	25,25	0,33
1,067	17,61	17,38	0,23	1,098	25,85	25,51	0,34
1,068	17,87	17,64	0,23	1,099	26,11	25,78	0,33
1,069	18,14	17,90	0,24	1,100	26,38	26,04	0,34
1,070	18,40	18,16	0,24	1,101	26,65	26,30	0,35
1,071	18,66	18,43	0,23	1,102	26,92	26,56	0,36
1,072	18,93	18,69	0,24	1,103	27,18	26,83	0,35
1,073	19,19	18,95	0,24	1,104	27,45	27,09	0,36
1,074	19,46	19,21	0,25	1,105	27,72	27,35	0,37
1,075	19,72	19,47	0,25	1,106	27,99	27,62	0,37
1,076	19,99	19,73	0,26	1,107	28,22	27,88	0,34
1,077	20,25	20,00	0,25	1,108	28,48	28,15	0,33
1,078	20,52	20,26	0,26	1,109	28,75	28,41	0,34
1,079	20,78	20,52	0,26	1,110	29,02	28,67	0,35
1,080	21,05	20,78	0,27				

Die vorstehende Tafel lehrt, daß die Werthe der Halenke-Möslinger'schen und der neuen Extrakttafel nicht unerhebliche Abweichungen zeigen. Bei der geringen Uebereinstimmung der der ersteren Tafel zu Grunde liegenden Untersuchungen wäre es indessen verfehlt, diese Abweichungen ausschließlich der neuen Extrakttafel zur Last zu legen. Es liegt vielmehr eine große Wahrscheinlichkeit vor, daß der von Halenke und Möslinger ermittelte „Trockenrückstand" der Moste noch Wasser enthielt. C. N. Riiber[1]) konnte wenigstens bei Würzextrakt nach dem von Halenke und Möslinger eingehaltenen Verfahren (Trocknen des

[1]) Zeitschr. ges. Brauwesen 1891. 14. 547.

Extraktes im luftverdünnten Raume über Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur) diesen nicht wasserfrei und von gleichbleibendem Gewichte erhalten; auch ist nach den Versuchen von Riiber der bei den Halenke-Möslinger'schen Extraktbestimmungen zwischen der vorletzten und letzten Wägung liegende Zeitraum (12 Stunden) zu gering bemessen, als daß die Uebereinstimmung dieser beiden Gewichte die vollständige Entfernung des Wassers aus den Extrakten gewährleistete. Da jedes Milligramm Wasser, das in den von Halenke und Möslinger gewogenen „trockenen" Extrakten zurückblieb, die in der Mostextrakttafel enthaltenen Extraktzahlen um 0,1 g in 100 ccm erhöht, so sind diese Zahlen offenbar durchweg etwas zu hoch. Hiermit stimmt auch der Umstand überein, daß der Unterschied zwischen den Werthen der Halenke-Möslinger'schen und der neuen Extrakttafel nicht bei allen Extraktgehalten gleich bleibt, sondern mit steigendem Extraktgehalte wächst; denn die Mostextrakte werden bei den Halenke-Möslinger'schen Extraktbestimmungen ohne Zweifel um so mehr Wasser zurückgehalten haben, je größer ihre Menge war. Hieraus ist zu schließen, daß die neue Extrakttafel (Rohrzuckertafel) den wirklichen Extraktgehalt der Moste überraschend genau angiebt. Diese ausgezeichnete Uebereinstimmung mit den thatsächlichen Verhältnissen hat Veranlassung gegeben, daß die hier vorgeschlagene neue Extrakttafel (Rohrzuckertafel der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission) in der amtlichen, vom Bundesrathe erlassenen „Anweisung zur chemischen Untersuchung des Weines" für die indirekte Bestimmung des Extraktgehaltes von Weinen mit mehr als 4 g Extrakt in 100 ccm vorgeschrieben worden ist (Tafel II der „Anweisung"). In Zukunft wird daher diese Extrakttafel bei Wein-Untersuchungen stets angewandt werden müssen.

2. Liköre, Fruchtsäfte, Gelees und Honig.

Die Liköre enthalten als Versüßungsmittel meist reinen Rohrzucker. Hier ist somit die neue Extrakttafel, die ja eine Rohrzuckertafel ist, vollkommen am Platze; sie wird an die Stelle der bisher bei der Likörunteruchung allgemein benutzten Brix'schen Zuckertafel zu setzen sein.

Aehnlich liegen die Verhältnisse bei den Fruchtsäften des Handels, welche durch Einkochen der natürlichen, gegebenenfalls vergohrenen Fruchtsäfte mit Rohrzucker gewonnen werden. Dieselben enthalten neben Invertzucker noch reichliche Mengen Rohrzucker, so daß sich die Verwendung der Rohrzuckertafel bei der indirekten Bestimmung des Extraktes rechtfertigt.

Bezüglich der Untersuchung von Honig und Fruchtgelees kann man zweifelhaft sein, ob die indirekte Extraktbestimmung Vorzüge vor dem direkten Eintrocknungsverfahren besitzt. Da diese Lebensmittel eine zähe, syrupartige Beschaffenheit haben, muß man eine abgewogene Menge derselben in einem bestimmten Gewichte Wasser lösen, die Dichte der wässerigen Lösung bestimmen, den entsprechenden Extraktgehalt aus der Tafel entnehmen und diesen auf den ursprünglichen Stoff umrechnen. Da man bei der Untersuchung des Honigs bisher schon vielfach die Dichte einer Lösung von einem Gewichtstheil Honig in zwei Gewichtstheilen Wasser zu bestimmen pflegte, so wird es leicht sein, ein Versuchsmaterial zu beschaffen, welches den Vergleich des direkten und indirekten Verfahrens der Extraktbestimmung gestattet. Ein ähnlicher Vorgang einer solchen Extraktbestimmung, oder vielmehr, was auf dasselbe hinauskommt, Wasserbestimmung, liegt bereits vor: Man pflegt den Wassergehalt des festen Stärkezuckers in der Weise

zu ermitteln, daß man eine gewogene Menge desselben in einem bestimmten Gewichte Wasser löst und aus der Dichte der Lösung den Extraktgehalt mit Hülfe der Tafeln von Balling oder Brix feststellt. Trotzdem Honig und Fruchtgelees größtentheils aus Invertzucker bestehen, ist es doch nicht zulässig, für die Extraktbestimmung etwa eine Invertzuckertafel anzuwenden, da die bis jetzt bekannten Dichtentafeln für wässerige Invertzuckerlösungen von G. Chancel[1]), Burkhard[2]) und A. Herzfeld[3]) noch sehr unsicher sind; dieselben scheinen mit der Rohrzuckertafel ziemlich nahe übereinzustimmen. Für die Rübenzuckermelassen und die aus Rohrzucker hergestellten Speisesyrupe (Saccharosesyrupe), welche vorwiegend Rohrzucker enthalten, ist die Rohrzuckertafel durchaus angebracht. Auch für die Untersuchung der Invertzuckersyrupe (Fruchtzuckersyrupe, flüssige Raffinade), welche neben Rohrzucker vorwiegend Invertzucker enthalten, sowie der Stärkezuckersyrupe und zur Bestimmung des Wassergehaltes des festen Stärkezuckers, welche beide neben Dextrinen und anderen Stoffen vorwiegend Dextrose enthalten, muß wegen der geringen Sicherheit der Dichtentafeln für Invertzucker- bezw. Dextroselösungen die neue Extrakttafel empfohlen werden.

3. Bierwürzen und Bier.

Von den verschiedenen Extrakttafeln für Bierwürzen und Bier hat, wie bereits vorher erwähnt wurde, nur die Balling'sche sich in den praktischen Betrieben allgemein eingebürgert. Selbst in den wissenschaftlichen Versuchsstationen wird nur selten eine andere Extrakttafel, meist wohl noch die Schultze'sche bezw. die Schultze-Ostermann'sche angewandt; die Elion'sche Tafel scheint nur bei Wenigen Beifall gefunden zu haben.

Der Vergleich der Tafeln von Schultze-Ostermann und Elion mit der neuen Extrakttafel ist nicht ohne Interesse. An früherer Stelle wurde dargethan, daß die Werthe der Schultze-Ostermann'schen Tafel zu hoch und die der Elion'schen Tafel zu niedrig sind. Man wird daher den wahren Extraktwerthen nahe kommen, wenn man das arithmetische Mittel der Werthe dieser beiden Tafeln nimmt. Sehr bemerkenswerth ist es nun, daß diese berechneten Mittelwerthe den Zahlen der neuen Extrakttafel nahezu gleich sind, wie die folgende Tafel (Seite 99 und 100) zeigt.

Die Zahlen der Balling'schen und der neuen Extrakttafel lassen sich nicht unmittelbar vergleichen, da die Dichten der Extrakttafeln für verschiedene Temperaturen gelten: Die Dichten der Balling'schen Tafel sind bei 17,5° C. bestimmt und auf Wasser von 17,5° C. bezogen; die Dichten der neuen Tafel sind bei 15° C. bestimmt und auf Wasser von 15° C. bezogen. Um die Extraktzahlen der beiden Tafeln mit einander vergleichen zu können, muß man die Balling'schen Dichten bei 17,5° C. (sie mögen mit d_1 bezeichnet werden) auf die Dichten bei 15° C. (d_2) umrechnen; die zu den Dichten d_1 gehörigen Extraktzahlen der Balling'schen Tafel sind dann mit den zu den Dichten d_2, welche aus den Dichten d_1 berechnet wurden, gehörigen Extraktzahlen der neuen Tafel zu vergleichen.

---

[1]) Compt. rend. 1872. 74. 379.

[2]) Neue Zeitschr. f. Rübenzuckerindustrie 14. 176.

[3]) Zeitschr. f. Rübenzuckerindustrie 37. 912.

Dichte bei 15° C. $d\left(\frac{15°}{15°} C.\right)$	Gewichtsprozent Extrakt				Unterschiede der Extraktwerthe $e_3 - E$
	nach der Tafel von Schultze-Ostermann e_1	nach der Tafel von Elion e_2	Mittel der Werthe nach Schultze-Ostermann und Elion $E = \frac{e_1 + e_2}{2}$	nach der neuen Extrakttafel e_3	
1,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,0010	0,26	0,25	0,26	0,26	0,00
1,0020	0,53	0,49	0,51	0,52	0,01
1,0030	0,79	0,74	0,77	0,77	0,00
1,0040	1,05	0,99	1,02	1,03	0,01
1,0050	1,31	1,24	1,28	1,28	0,00
1,0060	1,57	1,48	1,53	1,54	0,01
1,0070	1,84	1,73	1,79	1,80	0,01
1,0080	2,10	1,98	2,04	2,05	0,01
1,0090	2,36	2,22	2,29	2,31	0,02
1,0100	2,62	2,46	2,54	2,56	0,02
1,0110	2,88	2,71	2,80	2,81	0,01
1,0120	3,13	2,95	3,04	3,07	0,03
1,0130	3,39	3,20	3,30	3,32	0,02
1,0140	3,65	3,44	3,55	3,57	0,02
1,0150	3,91	3,68	3,80	3,82	0,02
1,0160	4,16	3,93	4,05	4,07	0,02
1,0170	4,42	4,17	4,30	4,32	0,02
1,0180	4,68	4,41	4,55	4,57	0,02
1,0190	4,93	4,65	4,79	4,82	0,03
1,0200	5,19	4,89	5,04	5,07	0,03
1,0210	5,44	5,13	5,29	5,32	0,03
1,0220	5,69	5,37	5,53	5,57	0,04
1,0230	5,95	5,61	5,78	5,82	0,04
1,0240	6,20	5,85	6,03	6,06	0,03
1,0250	6,45	6,09	6,27	6,31	0,04
1,0260	6,71	6,32	6,52	6,56	0,04
1,0270	6,96	6,56	6,76	6,80	0,04
1,0280	7,21	6,80	7,01	7,05	0,04
1,0290	7,46	7,04	7,25	7,29	0,04
1,0300	7,71	7,27	7,49	7,54	0,05
1,0310	7,96	7,51	7,74	7,78	0,04
1,0320	8,21	7,74	7,98	8,02	0,04
1,0330	8,46	7,98	8,22	8,27	0,05
1,0340	8,71	8,21	8,46	8,51	0,05
1,0350	8,96	8,45	8,71	8,75	0,04
1,0360	9,21	8,68	8,95	9,00	0,05
1,0370	9,46	8,92	9,19	9,24	0,05
1,0380	9,71	9,15	9,43	9,48	0,05
1,0390	9,95	9,38	9,67	9,72	0,05
1,0400	10,20	9,62	9,91	9,96	0,05
1,0410	10,44	9,85	10,15	10,20	0,05
1,0420	10,69	10,08	10,39	10,44	0,05
1,0430	10,94	10,31	10,63	10,68	0,05
1,0440	11,18	10,54	10,86	10,92	0,06
1,0450	11,43	10,77	11,10	11,16	0,06
1,0460	11,67	11,00	11,34	11,40	0,06
1,0470	11,91	11,23	11,57	11,63	0,06

Dichte bei 15° C. $d\left(\frac{15^\circ}{15^\circ}\,C.\right)$	Gewichtsprozent Extrakt				Unterschiede der Extraktwerthe $e_3 - E$
	nach der Tafel von Schultze-Ostermann e_1	nach der Tafel von Elion e_2	Mittel der Werthe nach Schultze-Ostermann und Elion $E = \frac{e_1 + e_2}{2}$	nach der neuen Extrakttafel e_3	
1,0480	12,16	11,46	11,81	11,87	0,06
1,0490	12,40	11,69	12,05	12,10	0,05
1,0500	12,64	11,92	12,28	12,34	0,06
1,0510	12,89	12,15	12,52	12,58	0,06
1,0520	13,13	12,38	12,76	12,81	0,05
1,0530	13,37	12,60	12,99	13,05	0,06
1,0540	13,61	12,83	13,22	13,28	0,06
1,0550	13,85	13,06	13,46	13,52	0,06
1,0560	14,09	13,28	13,69	13,75	0,06
1,0570	14,33	13,51	13,92	13,99	0,07
1,0580	14,57	13,74	14,16	14,22	0,06
1,0590	14,81	13,96	14,39	14,45	0,06
1,0600	15,05	14,19	14,62	14,69	0,07
1,0610	15,29	14,41	14,85	14,92	0,07
1,0620	15,52	14,64	15,08	15,15	0,07
1,0630	15,76	14,86	15,31	15,38	0,07
1,0640	16,00	15,08	15,54	15,61	0,07
1,0650	16,23	15,31	15,77	15,84	0,07
1,0660	16,47	15,53	16,00	16,07	0,07
1,0670	16,71	15,75	16,23	16,30	0,07
1,0680	16,94	15,97	16,46	16,53	0,07
1,0690	17,18	16,20	16,69	16,76	0,07
1,0700	17,41	16,42	16,92	16,99	0,07
1,0710	17,65	16,64	17,15	17,22	0,07
1,0720	17,88	16,86	17,37	17,45	0,08
1,0730	18,11	17,08	17,60	17,68	0,08
1,0740	18,35	17,30	17,83	17,90	0,07
1,0750	18,58	17,52	18,05	18,13	0,08
1,0760	18,81	17,74	18,28	18,35	0,07
1,0770	19,05	17,96	18,51	18,58	0,07
1,0780	19,28	18,18	18,73	18,81	0,08
1,0790	19,51	18,39	18,95	19,03	0,08
1,0800	19,74	18,61	19,18	19,26	0,08
1,0810	19,97	18,83	19,40	19,48	0,08
1,0820	20,20	19,05	19,63	19,71	0,08

Die Umrechnung der **Balling**'schen Dichten bei 17,5° C. auf solche von 15° C. ist von dem Verfasser an einem Auszuge der **Balling**'schen Tafel ausgeführt worden; die Art der Rechnung kann an dieser Stelle nicht näher dargelegt werden. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tafel (Seite 101 und 102) niedergelegt worden. Die erste Spalte enthält die Dichten bei 17,5° C., die zweite die entsprechenden auf 15° C. umgerechneten Dichten, die dritte Spalte die zu den Dichten der ersten Spalte gehörigen Extraktwerthe nach **Balling**'s Tafel, die vierte Spalte die zu den Dichten der zweiten Spalte gehörigen Extraktwerthe nach der neuen Tafel und die fünfte Spalte die Unterschiede der aus beiden Tafeln entnommenen Extraktwerthe.

Dichten bei 17,5° C. $d\left(\frac{17,5°}{17,5°}C.\right)$ d_1	Entsprechende Dichten bei 15° C. $d\left(\frac{15°}{15°}C.\right)$ d_2	Den Dichten d_1 entsprechende Gewichtsprozente Extrakt nach Balling's Tafel e_1	Den Dichten d_2 entsprechende Gewichtsprozente Extrakt nach der neuen Tafel e_2	Unterschiede $e_2 - e_1$
1,0000	1,0000	0,00	0,00	0,00
1,0010	1,0010	0,25	0,26	0,01
1,0020	1,0020	0,50	0,52	0,02
1,0030	1,0030	0,75	0,77	0,02
1,0040	1,0040	1,00	1,03	0,03
1,0050	1,0050	1,25	1,28	0,03
1,0060	1,0060	1,50	1,54	0,04
1,0070	1,0070	1,75	1,80	0,05
1,0080	1,0080	2,00	2,05	0,05
1,0090	1,0090	2,25	2,31	0,06
1,0100	1,0100	2,50	2,56	0,06
1,0110	1,0110	2,75	2,81	0,06
1,0120	1,0120	3,00	3,07	0,07
1,0130	1,0130	3,25	3,32	0,07
1,0140	1,0140	3,50	3,57	0,07
1,0150	1,0150	3,75	3,82	0,07
1,0160	1,0160	4,00	4,07	0,07
1,0170	1,0170	4,25	4,32	0,07
1,0180	1,0180	4,50	4,57	0,07
1,0190	1,0190	4,75	4,82	0,07
1,0200	1,0200	5,00	5,07	0,07
1,0210	1,0210	5,25	5,32	0,07
1,0220	1,0220	5,50	5,57	0,07
1,0230	1,0230	5,75	5,82	0,07
1,0240	1,0240	6,00	6,06	0,06
1,0250	1,0250	6,24	6,31	0,07
1,0260	1,0260	6,49	6,56	0,07
1,0270	1,0270	6,73	6,80	0,07
1,0280	1,0280	6,97	7,05	0,08
1,0290	1,0290	7,22	7,30	0,08
1,0300	1,0300	7,46	7,54	0,08
1,0310	1,0310	7,71	7,79	0,08
1,0320	1,0320	7,95	8,03	0,08
1,0330	1,0330	8,19	8,27	0,08
1,0340	1,0340	8,44	8,52	0,08
1,0350	1,0350	8,68	8,76	0,08
1,0360	1,0360	8,92	9,00	0,08
1,0370	1,0370	9,17	9,25	0,08
1,0380	1,0380	9,41	9,49	0,08
1,0390	1,0390	9,66	9,73	0,07
1,0400	1,0400	9,90	9,97	0,07
1,0410	1,0410	10,14	10,21	0,07
1,0420	1,0421	10,38	10,46	0,08
1,0430	1,0431	10,62	10,70	0,08
1,0440	1,0441	10,86	10,94	0,08
1,0450	1,0451	11,09	11,18	0,09
1,0460	1,0461	11,33	11,42	0,09
1,0470	1,0471	11,57	11,65	0,08
1,0480	1,0481	11,81	11,89	0,08

Dichten bei 17,5° C. $d\left(\frac{17,5°}{17,5°}C.\right)$ d_1	Entsprechende Dichten bei 15° C. $d\left(\frac{15°}{15°}C.\right)$ d_2	Den Dichten d_1 entsprechende Gewichtsprozente Extrakt nach Balling's Tafel e_1	Den Dichten d_2 entsprechende Gewichtsprozente Extrakt nach der neuen Tafel e_2	Unterschiede $e_2 - e_1$
1,0490	1,0491	12,05	12,13	0,08
1,0500	1,0501	12,28	12,36	0,08
1,0510	1,0511	12,52	12,60	0,08
1,0520	1,0521	12,76	12,84	0,08
1,0530	1,0531	13,00	13,07	0,07
1,0540	1,0541	13,24	13,31	0,07
1,0550	1,0551	13,48	13,55	0,07
1,0560	1,0561	13,71	13,78	0,07
1,0570	1,0571	13,95	14,01	0,06
1,0580	1,0581	14,19	14,25	0,06
1,0590	1,0591	14,43	14,48	0,05
1,0600	1,0601	14,67	14,71	0,04
1,0610	1,0611	14,90	14,95	0,05
1,0620	1,0621	15,14	15,18	0,04
1,0630	1,0631	15,37	15,41	0,04
1,0640	1,0641	15,60	15,64	0,04
1,0650	1,0651	15,84	15,87	0,03
1,0660	1,0661	16,07	16,10	0,03
1,0670	1,0671	16,30	16,33	0,03
1,0680	1,0681	16,53	16,56	0,03
1,0690	1,0691	16,77	16,79	0,02
1,0700	1,0701	17,00	17,02	0,02
1,0710	1,0711	17,23	17,25	0,02
1,0720	1,0721	17,45	17,47	0,02
1,0730	1,0731	17,68	17,70	0,02
1,0740	1,0741	17,91	17,93	0,02
1,0750	1,0751	18,14	18,16	0,02
1,0760	1,0761	18,36	18,39	0,03
1,0770	1,0772	18,59	18,62	0,03
1,0780	1,0782	18,82	18,85	0,03
1,0790	1,0792	19,04	19,07	0,03
1,0800	1,0802	19,27	19,30	0,03

Die Schwankungen der in der letzten Spalte der Tafel enthaltenen Unterschiede der Extraktwerthe zeigen, daß die Balling'sche Tafel thatsächlich mit geringen Fehlern behaftet ist; sie lehren aber auch, daß die Abweichungen zwischen beiden Tafeln nicht sehr bedeutend sind. Der Ersatz der Balling'schen Extrakttafel durch die neue kann sich daher in einfachster Weise vollziehen; die Aenderung wird im Wesentlichen eine formelle sein und sachliche Folgen nur in untergeordnetem Maße haben. Für den praktischen Brauer sowohl wie für den Brauerei-Chemiker, die sich stets der Extraktspindel (des Saccharometers) bedienen, wird sich kaum ein Unterschied bemerkbar machen. Anstatt die bisherige Spindel bei 17,5° C. in die Würze zu senken, wird er in Zukunft die neue Spindel bei 15° C. einsenken; den Unterschied zwischen diesen beiden Bestimmungen wird er sehr gering finden und für die Praxis vernachlässigen können. Wenn man bei den neuen Spindeln, wie dies bei den bisherigen üblich ist, die Temperaturkorrektionen auch gleich auf der Thermometerskala anbringt, so wird jede Aenderung der Arbeitsweise

gegen bisher vermieden; auch steht dem nichts im Wege, den alten, seit langer Zeit eingebürgerten Namen **Balling** bei den Extraktbestimmungen beizubehalten.

Die Bestimmung des Extraktes bei 15° C. wird der Bieranalyse in formeller Hinsicht zum Vortheil gereichen. Während gegenwärtig die Temperatur von 15° C. ganz allgemein in der angewandten Chemie als Normaltemperatur angenommen ist, bestimmte man bei der Bieruntersuchung den Alkohol bei $15^5/_9$° C. (unter Zugrundelegung der **Hehner**'schen Alkoholtafel) und den Extrakt bei 17,5° C. (nach der **Balling**'schen Tafel). Bezüglich der Alkoholtafel ist inzwischen die wünschenswerthe Aenderung eingetreten, insofern als sich jetzt fast allgemein die für 15° C. geltende Alkoholtafel des Verfassers eingebürgert hat. Jetzt ist den Bier-Analytikern Gelegenheit geboten, auch die letzte Temperatur-Anomalie, die noch bei der Extraktbestimmung besteht, zu beseitigen. Da die chemischen Geräthschaften seitens der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission für die Temperatur von 15° C. geaicht werden, gehen bisher die Bier-Analytiker des Vortheiles verlustig, amtlich geaichte Geräthschaften zu benutzen; auch werden sie sich in Zukunft amtlich geaichter Saccharometer nicht mehr bedienen können, da diese unter Zugrundelegung der neuen amtlichen Tafel und für die Normaltemperatur von 15° C. hergestellt und geaicht werden.

Auch für die übrigen, in dieser Abhandlung besprochenen Flüssigkeiten u. s. w. wird die Einführung der amtlichen Zuckertafel der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission an Stelle der bisher gebräuchlichen Extrakttafeln ein Fortschritt sein. Für **alle** in Betracht kommenden Nahrungsmittel u. s. w. wird dann nur **eine** Extrakttafel im Gebrauch sein, und zwar eine solche, die mit der amtlichen Tafel des Deutschen Reiches übereinstimmt, und deren Grundlage klar und unverrückbar feststeht, da sie sich auf reine Rohrzuckerlösungen bezieht. Die amtliche Stelle, von der die neue Tafel herrührt, gewährleistet am besten die Sicherheit und Genauigkeit der Tafel. Der Umstand, daß die neue Extrakttafel für Wein-Untersuchungen vom Bundesrathe amtlich vorgeschrieben worden ist, wird ohne Zweifel dazu beitragen, sie auch bei der Untersuchung der anderen in Frage kommenden Lebensmittel einzubürgern.

Die erheblichen Vortheile, welche der Nahrungsmittel-Chemie hieraus erwachsen werden, haben den Verfasser veranlaßt, die neue amtliche Tafel der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission in eine solche Form zu bringen, daß sie seitens der Nahrungsmittel-Chemiker ohne jede Umrechnung gebraucht werden kann. Die amtliche Originaltafel würde fast bei jeder einzelnen Bestimmung eine Interpolationsrechnung erfordern; bei der Wein-Untersuchung, wo man die Gramme Extrakt in 100 ccm Wein zu bestimmen pflegt, würde sogar in jedem Falle eine recht umständliche Rechnung nöthig sein. Aus der von dem Verfasser umgerechneten Tafel, die kürzlich im Verlage von **Julius Springer**[1]) erschienen ist, kann man den zu jeder gefundenen Dichte einer wässerigen Extraktlösung gehörigen Extraktgehalt sowohl nach Gewichtsprozenten, als auch nach Grammen in 100 ccm ohne Weiteres entnehmen.

[1]) **Karl Windisch**, Tafel zur Ermittelung des Zuckergehaltes wässeriger Zuckerlösungen aus der Dichte bei 15° C. Zugleich Extrakttafel für die Untersuchung von Bier, Süßweinen, Likören, Fruchtsäften u. s. w. Nach der amtlichen Tafel der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission berechnet. Berlin 1896.

Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung, Aufnahme und Ausscheidung von Kupfer.

Von

Dr. J. Brandl,

Kaiserl. Regierungsrath.

Ueber die Einwirkung des Kupfers auf den thierischen und pflanzlichen Organismus liegen seit langer Zeit experimentelle Untersuchungen vor. Die Forschungen haben indessen zu übereinstimmenden Resultaten nicht geführt. Das Kupfer wurde von mehreren Experimentatoren als in erheblichem Maße giftig, von anderen als vollkommen unschädlich bezeichnet. Als man in neuerer Zeit die Wirkungen der einzelnen Metalle in der Weise zu studiren begann, daß man Metallsalzlösungen, die eine lokale, eiweißfällende Wirkung nicht äußerten, in systematischer Weise sowohl intravenös und subkutan als auch per os applizirte, mußten verschiedene Ansichten hinsichtlich der Ungiftigkeit der Metalle geändert werden. So fand man z. B., daß Eisen- und Mangansalze, in geeigneter Menge in die Blutbahn gebracht, starke Giftwirkungen äußern, während sie bei Aufnahme durch den Mund selbst in großen Dosen kaum erhebliche Gesundheitsstörungen verursachen. Wenn nun auch durch Versuche festgestellt war, daß Kupferverbindungen nach Einverleibung ins Blut toxische Wirkungen entfalten und obendrein bekannt wurde, daß durch interne Aufnahme von Kupfersalzen in geeigneten Mengen erhebliche Gesundheitsstörungen verursacht werden können, so herrschten doch noch immer Zweifel, ob nicht das Kupfer, **wiederholt in kleinen Mengen** dem Organismus zugeführt, nach längerer Zeit in ähnlicher Weise wie Blei etwa zu einer chronischen Vergiftung führen könnte. Im Weiteren hat, abgesehen von der vielseitigen Verwendung des Kupfers in der Technik und im Haushalte, besonders der Umstand, daß es vielfach in die Nahrungs- und Genußmittel theils unabsichtlich, — durch Gebrauch von kupfernen Gefäßen —, theils absichtlich — durch das bei Konserven und dgl. übliche künstliche Kupfern — gelangt, Veranlassung gegeben, daß die vielfach erörterte Frage über die Schädlichkeit des Kupfers neuerdings eine größere Anzahl von Bearbeitern gefunden hat.

Mehrere experimentelle Arbeiten über die hygienische Bedeutung des Kupfers gingen zunächst aus dem hygienischen Institute zu Würzburg unter K. B. **Lehmann's** Leitung hervor. So brachte **Meyerhardt**[1]) in umfangreichen Litteraturangaben die verschiedenen Anschauungen über die Schädlichkeit des Kupfers zur Darstellung und stellte bezugnehmend auf die älteren Ansichten, nach denen die fettsauren Kupferverbindungen und das Kupferchlorid als besonders giftig und

[1]) S. **Meyerhardt**, Studien über die hygien. Bedeutung des Kupfers. Inaug. Diss. Würzburg 1890.

gefährlich galten, und nach denen deswegen die Benutzung kupferner Gefäße als gesundheitsschädlich erachtet wurde, Thierversuche mit ölsaurem und buttersaurem Kupfer (und Kupferchlorid) an, um zu ermitteln, ob relativ geringe Mengen dieser Salze eine akute Vergiftung zu Stande bringen könnten. Aus den gewonnenen Resultaten ist zu entnehmen, daß den genannten Kupferverbindungen nicht eine so spezifische Giftigkeit zukommt, wie sie von früheren Autoren für dieselben angenommen wurde. Im Weiteren brachte Meyerhardt, um zu prüfen, ob geringe Mengen Kupfers, wie sie durch Verfälschung des Brotes, durch Färbung der Konserven rc. in die Nahrungsmittel gelangen können, gesundheitsschädliche Wirkungen ausüben, längere Zeit Kaninchen und einem Hunde Kupfervitriollösung bei und nahm zuletzt selbst 80 Tage hindurch entsprechende Mengen dieses Salzes. Auf Grund seiner Versuche kam er zu dem Schlusse, daß fortgesetzte Kupfergaben nach ihrer Aufnahme bis zu 20 mg pro Tag für den Menschen absolut unschädlich sein können und bestätigte somit die früher hierüber gemachten Angaben.

A. Kant[1]) studirte das Verhalten des Kupfers zu Wein und Essig und erprobte die toxische Wirkung des essigsauren und salzsauren Kupfers an Thieren. Als Versuchsthiere dienten ihm 2 Katzen, von denen die eine in 85 Tagen 15,01 g Kupferchlorid (entsprechend 7,834 g Cu), die andere in 209 Tagen 63,53 g Kupferacetat (entsprechend 20,228 g Cu) erhielt. Außer einmaligem Erbrechen bot das erste Thier keine Vergiftungssymptome, ebenso zeichnete sich das zweite während der ganzen Versuchsdauer durch seine Munterkeit aus. Erbrechen trat im letzteren Falle zweimal auf, bei der Sektion fanden sich außer mehreren kleineren Geschwüren im Rektum keine wesentlichen Organveränderungen. Gleich seinem Vorgänger Meyerhardt nahm Kant selbst essigsaures Kupfer in Thee oder Bier in täglichen Mengen von 15,79 bis 94,74 mg zu sich. Während 51 Tagen betrug die aufgenommene Menge essigsauren Kupfers 3284,32 mg (entsprechend 1040 mg Cu). Nach Verlauf von 70 Tagen nahm er wieder 94,74 mg auf einmal und nach weiteren 30 Tagen in einer Mahlzeit, bestehend aus 500 g frischen Bohnen und 250 g mageren Fleisches, 480 mg Kupfersulfat (entsprechend 120 mg Cu). Bei den ersten Versuchen machte sich die abstringirende Wirkung und der unangenehme Geschmack geltend, während die letzte Mahlzeit keine weiteren Folgen nach sich zog.

E. Mock[2]) suchte zu ermitteln, wieviel Kupfer beim Aufbewahren von Butter, fetten Speisen rc. in Kupfergefäßen aufgenommen würde, und suchte durch Fütterungsversuche die Wirkung fettsaurer Kupfersalze an Thieren klarzustellen. Als Versuchsthiere wurden Katzen verwendet. Bei der Fütterung mit buttersaurem Kupfer (beginnend mit einer täglichen Dosis von 0,05 g; später 10—20 cg) wurde gelegentliches Erbrechen und Widerwillen beobachtet — das Thier nahm während der Versuchszeit an Gewicht zu. Dasselbe Thier wurde dann noch längere Zeit mit ölsaurem Kupfer gefüttert, ohne daß wesentliche Erscheinungen eintraten. Bei einer zweiten Katze, welche mit milchsaurem Kupfer längere Zeit gefüttert worden war, trat zuweilen Erbrechen ein. Mock wiederholte die Versuche an einem Hunde. Aus den gewonnenen Resultaten konnte er weder für die Annahme einer akuten noch einer chronischen Kupfervergiftung Anhaltspunkte gewinnen und glaubte den Nachweis geliefert zu haben, daß die fettsauren Kupfersalze keine andere Beurtheilung als die Kupfersalze im Allgemeinen verdienen. Im Weiteren kommt er mit früheren Forschern zu dem Schlusse, daß die Kupfer-

[1]) A. Kant, Experimentelle Beiträge zur Hygiene des Kupfers. Inaug.-Diss. Würzburg 1892.

[2]) E. Mock, Untersuchungen über die hygien. Bedeutung des fettsauren Kupfers. Inaug.-Diss. Würzburg 1892.

salze, in größeren Dosen gegeben, durchaus nicht für unschädlich zu halten seien, daß aber ihre Wirkung als eine relativ viel schwächere angenommen werden dürfe, als dies bisher geschehen.

Auf Grund der erwähnten Arbeiten und seiner eigenen Erfahrungen spricht sich K. B. Lehmann[1]) selbst für die relative Ungiftigkeit des Kupfers aus.

In einer umfangreichen Monographie erörtert Tschirch[2]) das Vorkommen von Kupfer in Nahrungsmitteln und die Aufspeicherung von Kupfer durch Pflanzen und Thiere. Im Anschlusse an seine Untersuchungen über Chlorophyll und Chlorophyllkupfer stellte er Untersuchungen darüber an, welche Kupferverbindungen sich bei der künstlichen Kupferung der Konserven bilden, und kommt zu dem Resultate, daß das Kupfer z. B. in den sorgfältig gekupferten Erbsen als Leguminat und als Phyllocyanat, vielleicht in Spuren als Kupferoleat vorhanden ist. Tschirch behandelt dann an der Hand der reichhaltigen Litteratur die Kupfersalze als Bekämpfungsmittel pflanzlicher Parasiten, sowie die Frage der Schädlichkeit der Kupfergeschirre und reiht an die früher hinsichtlich der Kupfervergiftung gemachten Beobachtungen am Thier die von Demme und Lang ausgeführten Thierversuche, welche die Wirkung von weinsaurem Kupferoxydnatron, Kupferoxyd, schwefelf. Kupferoxyd und Kupferphyllocyanat zum Gegenstand hatten. Die erhaltenen Resultate faßt Tschirch folgendermaßen zusammen: „Bei Verabreichung per os war bei Warmblütern bei kleinen Gaben oft weiter nichts als eine mehr oder weniger starke Diarrhoe und deren Folgen (Abmagerung) zu beobachten, und zwar gleich viel welches der Präparate zur Anwendung kam. Bemerkenswerth erscheint, daß diese Gabe (quantitativ und zeitlich zugleich) nur wenig überschritten zu werden brauchte, um unter Umständen bei längerem Gebrauche zum Tode zu führen. Damit ist erwiesen, daß das Kupfer durchaus kein so ganz unschuldiger Körper ist und gerade in relativ kleinen Dosen oft schwere Schädigungen erzeugen kann. Große Gaben werden wohl regelmäßig erbrochen, bevor Resorption erfolgt. Eine Verminderung der Harnsekretion, die schon Moiroud bei Kupfergebrauch bemerkt hatte, war auch hier meist zu beobachten. Dosen, die Lehmann noch ohne Schädigung geben konnte (0,05—0,1 Cu), konnten wir nicht verabreichen, ohne Intoxikation zu beobachten.“ Nachdem Tschirch die hinsichtlich der Kupferwirkung am Menschen gemachten Beobachtungen dargelegt, erörtert er die bisherigen Anschauungen über die chronische Kupfervergiftung und kommt zu dem Schlusse, daß eine chronische Kupfervergiftung bei dem Menschen und dem Thier mindestens zweifelhaft sei, und „daß die geringen, in den Nahrungsmitteln vorkommenden oder durch vorsichtige Kupferung in dieselben gelangenden Kupfermengen für die Gesundheit derer, die solche Nahrungsmittel genießen, ohne jeden Schaden sind, da die dauernde Abfuhr des gespeicherten Kupfers durch Galle und Harn eine perniciöse Akkumulation desselben in die Leber oder andere Organe hindert“.

Bei den meisten früheren Untersuchungen begnügte man sich, die Schädlichkeit oder Unschädlichkeit des Kupfers aus dem makroskopischen Sektionsbefunde festzustellen. Klemptner[3]) dagegen suchte bei seinen unter Kobert's Leitung ausgeführten experimentellen Untersuchungen

---

[1]) K. B. Lehmann, Kritische und experimentelle Studien über die hygien. Bedeutung des Kupfers. Münch. med. Wochenschr. 1891, Nr. 35 u. 36.

[2]) A. Tschirch, Das Kupfer vom Standpunkte der gerichtl. Chemie, Toxikologie und Hygiene. Stuttgart 1893.

[3]) M. Klemptner, Zur Wirkung des Kupfers auf den thierischen Organismus. Inaug.-Diss. Jurjew 1894.

über die akute und chronische Kupfervergiftung das Kupfer in den einzelnen Organen mikroskopisch nachzuweisen. Im Weiteren wollte er der Frage näher treten, wo das Kupfer ausgeschieden wird, wie lange das Kupfer bei chronischer Vergiftung im Körper bleibt, und welche pathalogisch-anatomischen Veränderungen es bewirkt. Zu den Versuchen benutzte er das weinsaure Kupferoxydnatron. Er studirte zunächst das Verhalten dieses Doppelsalzes zu Serumeiweiß und Blut. Eine serumeiweißfällende Eigenschaft dieses Salzes konnte Klemptner nicht konstatiren, hingegen sah er deutliche Veränderungen in verdünnten Blutlösungen und in Läsungen von reinem Hämoglobin auftreten und wurde deshalb zu dem Gedanken geführt, daß das Kupfer sich direkt mit dem Hämoglobin verbinden könne, analog dem Zink, für welches eine chemische Verbindung von Grahe[1]) beschrieben und von Kobert Zinkparhämoglobin genannt wurde.

In der That konnte eine derartige Kupferverbindung dargestellt werden. Sie wurde von Kobert „Kupferhämol" genannt. Nach dem Ergebniß der Thierversuche trat bei allen Thieren, die subakut und chronisch vergiftet worden waren, unter anderem Abmagerung auf; die übrigen Erscheinungen stimmen im Wesentlichen mit den Angaben von Harnack und Tschirch überein. Von besonderem Interesse ist das Resultat der mikroskopischen Untersuchung. Er fand Blutung in fast allen Organen, Erweiterung der Gefäßgebiete der Leber, des Magendarmkanals und der Nieren (mit Veränderung des Epithels), ferner Ablagerung von gelbbraunen Massen an den peripheren und zentralen Theilen der Leber und Milz und bringt diese Erscheinungen mit der Ausscheidung des Kupfers aus dem Organismus in Zusammenhang, bedingt durch die Einwirkung des Kupfers auf die Blutkörperchen mit der Bildung von Kupferhämol. Die Darstellung dieser Kupferhämalverbindung demanstrirte auch Kobert[2]) selbst in der Sitzung der Naturforschergesellschaft zu Jurjew (Dorpat) am 17. November 1894 und schlug im Anschlusse an die frühere und neuere therapeutische Verwendung des Kupfers vor, das Kupferhämol auf seine Wirksamkeit praktisch zu prüfen.

Endlich stellte Filehne[3]) hinsichtlich der Frage, ob es neben der akuten, resorptiven Kupferwirkung auch noch chronisch schädliche oder gar tödtliche Wirkungen des Kupfers giebt, neuerdings Versuche an. Bei seinen vergleichenden Untersuchungen über die Wirkungen von weinsaurem Kupferkalium und Kupfernatrium fand er zunächst, daß von dem weinsauren Kupferkalium doppelt so große Gaben an Kupfer nach Darreichung per os ertragen wurden als vom Natriumsalz, und daß das Kaliumsalz trotz seiner größeren Diffusibilität langsamer und schwächer resorbirt wird als das Natriumsalz, während sich beide Salze nach intravenöser Injektion fast gleich giftig zeigten. Bezüglich der pathologisch-anatomischen Veränderungen, die durch diese Salze bewirkt wurden, konnte Filehne eine vollständige Uebereinstimmung zwischen Kupfer und den anderen Schwermetallen konstatiren. Es läßt sich durch die weinsauren Kupfersalze Schädigung des Blutes, fettiger Zerfall der Leberzellen, Wucherung des Bindegewebes in der Leber, Tendenz zu Ikterus, Degeneration der Zellen in den Nierenkanälchen u. s. w. innerhalb einiger Zeit erzielen; ähnliche Veränderungen konnten auch beobachtet werden nach Fütterung von stearinsaurem Kupfer. Kupfereiweißverbindungen (Cupratin), in denen das Kupfer

---

[1]) Arbeiten des pharmak. Inst. zu Dorpat, Bd. IX. 159.

[2]) Sitzungsberichte der Naturforscher Gesellschaft bei der Universität Jurjew, Bd. X. S. 485.

[3]) W. Filehne, Beiträge zur Lehre von der akuten und chronischen Kupfervergiftung. Deutsche med. Wochenschr. 1895, S. 297 und 1896, S. 145.

maskirt ist, hatten nach ihrer Einverleibung Veränderungen der genannten Organe nicht zur Folge.

Tschirch konnte, wie oben erwähnt, so große Kupfermengen nicht verfüttern wie K. B. Lehmann, ohne Intoxikation zu erzielen, und stellte selbst die Frage, wie es komme, daß einige Forscher schon bei geringen Dosen Intoxikationen erzielten, während andere noch bei sehr viel höheren solche niemals beobachteten. Hinsichtlich des weinsauren Kupferkaliums und des weinsauren Kupfernatriums hat Filehne durch eine vollständige Analyse über die Resorptionsverhältnisse beider Salze hierüber Aufklärung gegeben. Bei den meisten früheren Untersuchungen beschränkte man sich darauf, einzelne Organe wie Leber, Niere, Milz, oder ab und zu den Harn zu untersuchen. Versuche, bei denen während längerer Fütterungsdauer das täglich ausgeschiedene Kupfer quantitativ bestimmt und aus denen über das weitere Schicksal des Kupfers Schlüsse gezogen werden konnten, liegen, abgesehen von den Versuchen Filehne's und denen Ellenberger's und Hofmeister's[1]), welch' letztere an des Brechaktes nicht fähigen Thieren (an Schafen) angestellt wurden, nicht vor. Es schien somit angezeigt, neuerdings Versuche mit verschiedenen Kupferpräparaten anzustellen, bei denen unter Anderem durch chemische Analysen festgestellt werden sollte, wieviel von dem während längerer Zeit aufgenommenen Kupfer durch Harn und Koth ausgeschieden, wieviel Kupfer aufgespeichert wird, und wie lange das Kupfer im Organismus verweilt. In den Bereich der Untersuchungen wurden folgende Kupferverbindungen gezogen: Weinsaures Kupferoxydnatron, Kupferhämol, ölsaures Kupfer, Legnminkupfer (Kupferalbuminat), Kupferphylloeyanat und Kupfersulfat.

Gang der chemischen Untersuchung.

Zur Mineralisirung der Organe wird vielfach die Methode von Fresenius und Babo, nach welcher die organischen Substanzen durch chlorsaures Kali und Salzsäure zerstört werden, angewendet. Trotz der ungünstigen Erfahrungen, die K. B. Lehmann bei Anwendung dieser Methode machte, versuchte ich es doch, mit derselben zum Ziele zu gelangen. Nach den verschiedensten Orientirungsversuchen kam ich jedoch zu denselben Resultaten wie Lehmann und zog es daher vor, die Mineralisirung durch Anwendung reinster konzentrirter Schwefelsäure und reinster rauchender Salpetersäure in nachstehender Weise vorzunehmen. Die klein zerschnittenen Organe wurden auf dem Wasserbade getrocknet, hierauf in 200—350 ccm fassenden Rundkolben, wie solche zur Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl verwendet werden, mit konzentrirter Schwefelsäure anfangs gelinde, später stärker und zuletzt unter Zusatz von geringen Mengen rauchender Salpetersäure so lange erhitzt, bis eine vollkommen klare, schwach gelb gefärbte Flüssigkeit erzielt wurde. Diese schwefelsaure Lösung, deren Menge bei richtiger Ausführung nicht sehr groß ist, wurde in einer Platinschale auf dem Sandbade vollkommen abgeraucht und dann vorsichtig geglüht. Der Rückstand löste sich in den meisten Fällen in heißer Salzsäure sofort auf, manchmal hinterblieb eine geringe Menge von Kohle, die dann unter Zusatz einiger Tropfen konzentrirter Schwefelsäure noch vollends verascht wurde. Auf diese Weise gelang es, den Salzgehalt der Organe in ein möglichst geringes Volumen zu fassen, welcher Vortheil bei der Methode von Fresenius und Babo nicht zu erreichen ist.

---

[1]) Arch. für wissensch. und prakt. Thierheilkunde IX. 1883. S. 325.

Der Koth wurde in Porzellanschalen auf dem Sandbade getrocknet, hierauf in Platinschalen allmählich verkohlt, die Kohle mit Salzsäure ausgezogen und nach dem Trocknen vollständig verascht. Den Koth in Porzellanschalen zu veraschen, ist nicht räthlich, da die Gefahr besteht, daß metallisches Kupfer am Porzellan festgehalten wird und so verloren geht.

Harne wurden in Platinschalen eingedampft und nach dem Trocknen unter Zusatz von konzentrirter Schwefelsäure verkohlt; die erhaltene Kohle wurde dann weiter behandelt wie oben.

Aus den salzsauren, auf ein möglichst geringes Volumen gebrachten Auszügen wurde das Kupfer durch längeres Einleiten von Schwefelwasserstoff in die heiße Lösung gefällt. Das erhaltenene Schwefelkupfer kam nach der üblichen Behandlung als Kupfersulfür zur Wägung oder wurde, wie es meistentheils der Fall war, nach dem Veraschen in konzentrirter Salpetersäure gelöst und dann in schwefelsaures Kupferoxyd übergeführt.

In der schwefelsauren Lösung geschah die Bestimmung des Kupfers nach der Methode von de Haën unter Anwendung von Jodkalium und $\frac{1}{100}$ Natriumthiosulfat titrimetrisch. Diese Methode liefert bei geringen Kupfermengen, bei denen die Wägemethoden schon beträchtliche Fehlerquellen einschließen, sehr gute Resultate. In manchen Fällen bediente ich mich auch der von K. B. Lehmann[1]) angegebenen kolorimetrischen Methode.

I. Versuche mit weinsaurem Kupferoxydnatron.

Um die etwa bei längeren Fütterungsperioden auftretenden akuten Erscheinungen näher kennen zu lernen, wurden zunächst Versuche mit intravenöser und subkutaner Injektion angestellt. Aeltere in dieser Richtung ausgeführte Versuche erstreckten sich auf die Anwendung von essigsaurem Kupfer und Kupfersulfat. So injizirte Orfila[2]) eine Lösung von essigsaurem Kupfer in die Venen und konstatirte Herabsetzung der Reizbarkeit des Herzens und der quergestreiften Muskeln. Blake[3]) brachte eine Lösung von Kupfersulfat in's Blut und beobachtete Herz- und Respirationslähmung, sowie Aufhebung der Muskelirritabilität und Bewegungsfähigkeit. Endlich fand Reebe[4]), daß bei Anwendung von essigsaurem Kupfer und anderen organischsauren Kupfersalzen Adynamie, Respirationslähmung, Herzlähmung und Muskelzittern auftreten.

In der Erwägung, daß allen diesen Kupferpräparaten eine ausgesprochene Wirkung auf die Eiweißkörper zukommt, und deshalb das Versuchsresultat bei direkter Einführung der Salze in den Blutstrom unsicher werden mußte, wählte Harnack[5]) zu seinen Versuchen das weinsaure Kupferoxydnatron, von welchem Doppelsalz anzunehmen ist, daß die Allgemeinwirkungen der Substanz klar zu Tage treten, ohne daß das Präparat die Applikationsstelle verändert oder an dieser selbst eine Veränderung erleidet. Harnack fand, daß Dosen von 0,4 CuO bei subkutaner Injektion und solche von 0,025 CuO, direkt in die Blutbahn gebracht, bei einem Hunde tödtlich wirkten. Kaninchen und Hunde zeigten bei beiden Applikations-

[1]) K. B. Lehmann a. a. O. S. 7.

[2]) Orfila, Traité de Toxicologie, T. I. 619.

[3]) Blake, Edinb. med. Journ., Bd. 56, II. I, 619 (Frank's Magazin, II, 1847, 404).

[4]) Reebe, Versuche über die Wirkung des essigs. Kupferoxyds und einiger anderen organischen Kupfersalze. Dissert. Marburg. Falk, Deutsche Klinik 1857, Nr. 35—39.

[5]) E. Harnack, Wirkung der Emetika auf die quergestreiften Muskeln. Arch. f. exp. Path. und Pharmak. III. 49.

weisen analoge Vergiftungserscheinungen; zunächst Unsicherheit in den Beinen, Schwäche im Gange. Diese Symptome schreiten allmählich fort bis zu einem vollständigen Lähmungszustand; Herzschlag und Respirationsbewegungen werden außerordentlich schwach und langsam, die Pupillen sind erweitert. Die Sensibilität bleibt erhalten, und die auf Reiz verursachten willkürlichen Bewegungen fallen sehr mangelhaft aus, die Respiration wird oberflächlich, und zugleich erlischt allmählich die direkte Reizbarkeit der willkürlichen Muskeln. Der Tod tritt ohne erhebliche Zuckungen unter Herz- und Respirationslähmung ein.

Bei den an Hunden angestellten Versuchen ergab sich ferner, daß weder bei subkutaner noch intravenöser Injektion Erbrechen eintrat, welche Dosirung auch gewählt wurde. Nach Orfila's Angaben hingegen hatten 0,05—0,1 g essigsaures Kupfer, in die Vene eines Hundes gebracht, Erbrechen zur Folge. Brunton und West[1]) beobachteten ebenfalls Erbrechen nach Einspritzung von Kupferpepton in die Jugularvenen. Endlich fand Roger[2]) nach Injektion von löslichem Kupferalbuminat aufsteigende motorische Lähmung des Rückenmarks und schließlich Lähmung der Athemmuskeln. „Bei Injektion in die Darmgefäße vertrugen die Warmblüter doppelt so hohe Gaben, da die Leber das Kupfer zurückhält, und die Ausscheidung dann durch die Galle erfolgt."

Da nach anderen Annahmen die Ausscheidung des Kupfers auch in der Weise erfolgen kann, daß dasselbe von der Leber in den Blutstrom gelangt und von da durch die Epithelien des Magendarmtraktus nach Außen tritt, so sollten diese Fragen bei mehreren Versuchen durch die chemische Untersuchung der Leber, Galle, der Magen- und Darmwand besondere Berücksichtigung finden. Es kam hierbei das Verfahren zur Anwendung, dessen sich Gottlieb[3]) bei seinen Versuchen über Eisenausscheidung bediente.

Versuch 1.

Hund (5480 g). Intravenöse Injektion von weinsaurem Kupferoxydnatron entspr. 0,0165 g Cu (0,003 g Cu pro Kilo).

8. Oktober. Beginn der Injektion 12 h (Vena jugular.)

Ende „ „ 1 h Das Thier liegt des Nachmittags über ganz ruhig im Käfig, zeigt am Morgen des folgenden Tages stark eingezogene Hinterbeine, unsicheren Gang, starkes fibrilläres Zucken der Muskeln besonders an den Vorderextremitäten, fällt sehr leicht auf die Hinterbeine zurück; es stellt sich wiederholtes Erbrechen schleimiger Massen ein,

9. Oktaber getödtet.

Sektionsbefund: Die Leber fiel besonders durch ihre gelbe Farbe und ihre teigige Beschoffenheit auf; die Gallenblase war mäßig gefüllt (5 g Galle). Im Magen befand sich eine sauer reagirende, schleimige Flüssigkeit (70 ccm), welche Kupfer enthielt. Die Magenwand selbst zeigte keinerlei Veränderungen. Im Dünndorm befanden sich gallig gefärbte, schleimige, ebenfalls kupferhaltige Massen. Die Schleimhaut des Darmkonals bot nichts Erwähnenswerthes. In der Harnblase fond sich wenig (15 ccm) ikterisch gefärbter Harn, der neben Gallenfarbstoffen noch Kupfer enthielt. Die Nieren zeigten nichts Besanderes.

Chemische Untersuchung.

	Gefundenes Cu in g	in % der eingef. Menge
Leber (200 g)	0,00252	15,15
Darmwand	0,00126	7,64
Harn	0,00126	7,64
Dünndarminhalt	0,00158	9,58

[1]) Barth, Hospit. report. 1877, XII.

[2]) Revne de médecine, Nov. 1887.

[3]) Gottlieb, Zeitschr. f. physiolog. Ch. 1891, 371.

Galle (5 g)	Geringe Mengen Cu
Niere, Milz	„ „
Blut(körperchen) . . .	„ „
Mageninhalt	„ „
Magenwand	„ „

Versuch 2.

Hund (3570 g). Subkutane Injektion von weinsaurem Kupferoxydnatron entspr. 0,060 Cu (0,021 g CuO pro Kilo).

10. Oktober 11 h Injektion an vier Stellen. Der Hund zeigte nichts Besonderes; vorgesetzte Milch rc. verschmäht er.

11. „ Beständiges Zittern über die ganze Haut, stärkere fibrilläre Zuckungen der Muskeln an den vorderen, weniger an den hinteren Extremitäten, die Hinterbeine angezogen.

12. „ Wiederholtes Erbrechen grün gefärbter Massen, die Gallenfarbstoffe, aber kein Kupfer enthalten. Geht ungern, die Hinterbeine angezogen; das Muskelzittern an den hinteren Extremitäten wenig, an den Oberschenkeln und im Gesichte besonders stark hervortretend. Wenig gelbbrauner Koth, kupferhaltig, frißt nichts.

13. „ Mehrmaliges Erbrechen grasgrüner, galliger Massen, die nun auch kupferhaltig sind. Geht angestrengt mit eingezogenen Hinterbeinen, Muskelzittern besteht fort. Wiederholtes Erbrechen.

14. „ Morgens tritt der Tod ein.

Sektionsbefund: Die Lungen hyperämisch; Herz: schlaff; linker Ventrikel wenig, rechter stark gefüllt; Blut dunkel kirschroth. Leber: dunkelbraunroth gefärbt, sehr blutreich; die mächtig gefüllte Gallenblase enthielt 10 g dünnflüssige Galle. Im Magen befand sich eine gallig schleimige Flüssigkeit. Die Schleimhaut zeigte neben hochgradiger, diffuser Röthung stellenweise Ecchymosen. Der Dünndarm enthält wenig, gallig gefärbte Flüssigkeit; die Schleimhaut ist diffus geröthet. Dickdarm: nichts Besonderes. Die Nieren sind blutüberfüllt, die einzelnen Zonen nicht deutlich abgegrenzt. In der Harnblase 20 ccm Harn, Eiweiß, aber keine Gallenfarbstoffe enthaltend. An den Injektionsstellen ist nichts besonderes zu bemerken.

Chemische Untersuchung.

	Gefundenes Cu in g	in % der eingef. Menge
Magendarminhalt	0,00139	2,32
Galle (10 g)	0,00158	2,63
Leber (218,5 g)	0,0318	53,00
Nieren (26 g)	0,00441	7,35
Koth	0,00945	15,75
	0,04863	
Milz	Spuren	
Darmwand	schwache Reaktion	
Magenwand	„ „	
Harn	„ „	

Die Vergiftungssymptome, die bei den vorliegenden Versuchen zu Tage traten, stimmen im Wesentlichen mit den Angaben Harnack's und den von Tschirch bei subkutanen Injektionen an Kaninchen gewonnenen Resultaten überein.

Während, wie oben erwähnt, Orfila, Brunton und West bei ihren Versuchen Erbrechen beobachteten, konnte Harnack derartige Erscheinungen nicht verzeichnen. Harnack erklärt sich den Vorgang in der Weise, daß das Erbrechen, welches durch Kupfersalze hervorgebracht wird, durch die lokale Wirkung auf gewisse Theile der Magenwand bedingt ist. Bei subkutaner oder intravenöser Applikation von nicht letalen Gaben hält er die zur Ausscheidung in die Magenwand kommenden Mengen für zu gering, um das Erbrechen auf reflektorischem Wege zu veranlassen. Bei Einführung größerer Gaben trete hingegen die Lähmung der willkürlichen Muskeln zu schnell ein, als daß es noch zu einer derartigen Muskelthätigkeit, wie sie der Brechakt verlangt, kommen könnte.

Bei dem subkutan vergifteten Thiere (Versuch 2) ließe sich das wiederholte Erbrechen durch die Hypersekretion der Galle und den hierdurch bewirkten Reiz auf die in diffuser Röthung vorgefundene Schleimhaut der oberen Dünndarmpartien erklären; bei dem intravenös vergifteten (Versuch 1) hingegen trat eine solche Hypersekretion nicht ein. Es muß also doch im letzteren Falle, wenn nicht auch im ersteren die Ausscheidung des Kupfers das Erbrechen verursacht haben, welche Behauptung noch dadurch an Halt gewinnt, daß in beiden Fällen in der sorgfältig abgespülten Magenwand sich geringe Mengen Kupfers nachweisen ließen.

Bei der intravenösen Injektion waren bereits nach 24 Stunden 9,57% der eingeführten Kupfermenge im Dünndarminhalt erschienen, während 7,64% die Darmwand noch festhielt; 7,64% Cu waren durch den Darm eliminirt. Die Leber hatte 15,27% Cu an sich gehalten, in der Galle waren nur geringe Mengen aufzufinden.

Bei der subkutanen Applikation waren innerhalb 4 Tagen durch den Koth 15,75% Cu (Magendarminhalt mit eingerechnet 18,06%) entfernt. Die Darmwand zeigte hier nur eine schwache Kupferreaktion, die Leber hingegen hatte 53%, also über die Hälfte des eingeführten Kupfers, aufgenommen; 2,63% fanden sich in der Galle. Es ist wohl anzunehmen, daß die in der Darmwand des intravenös vergifteten Thieres gefundenen Kupfermengen bereits auf dem Wege der Ausscheidung sich befanden; ebenso deutlich geht aus dem zweiten Versuche hervor, daß die Galle ebenfalls als kupferausführendes Organ angesehen werden muß.

Das Kupfer verhält sich eben in dieser Beziehung ähnlich dem Blei, dessen Speicherung in der Leber und Ausscheidung durch die Galle Annuschat[1]) eingehend dargethan hat. In Bezug auf die Ausscheidung durch den Darm und die Nieren scheint das Kupfer mit den anderen Schwermetallen, dem Wismuth, Quecksilber, Mangan und Eisen übereinzustimmen.

Fütterungsversuche.

Bei den folgenden Versuchen, zu denen nur kräftige Kaninchen dienten, wurde den Thieren eine Lösung von weinsaurem Kupferoxydnatron, deren Konzentration so gewählt war, daß 1 ccm 0,005 g CuO enthielt, mittelst Schlundsonde beigebracht. Die Einführung des Kupfers geschah immer erst dann, wenn die Thiere gefressen hatten. Während der Versuchstage wurde der mittelst Katheter entnommene Harn auf Eiweiß, Blutfarbstoff u. s. w. untersucht, die täglichen Mengen ebenso wie die des Kothes gesammelt und auf ihren Kupfergehalt untersucht.

Versuch 3.

Ein Koninchen (2510 g) erhielt in Form des Doppelsalzes Mengen, welche für den 1. und 2. Versuchstag 0,02—0,01 g CuO, vom 3. bis 13. einschl. 0,005 g CuO pro Kilo Körpergewicht betrugen. Während der 15tägigen Versuchsdauer wurden dem Thiere 0,2375 g CuO = 0,1896 g Cu beigebracht, ohne daß irgendwelche Vergiftungserscheinungen beobachtet wurden. Das Körpergewicht betrug am Schlusse 2380 g.

Der Sektionsbefund bot nichts Erwähnenswerthes.

Chemische Untersuchung.

Gefundenes Cu	in g	in % der eingef. Menge
Harn	0,0046	2,43
Darminhalt und Koth	0,1712	90,30
Leber	0,0063	3,33
Milz und Nieren	Spuren	
	0,1821	

[1]) Die Bleiausscheidung durch die Galle bei Bleivergiftung Arch. f. exp. Path. u. Pharmakolog. VII. 55.

Versuch 4.

Ein Kaninchen (2350 g) erhielt in Form des Doppelsalzes Gaben, welche am 1. und 2. Tage circa 0,025—0,0125 g CuO, von da an bis zum 37. Tage ca. 0,0063 g CuO pro Kilo Körpergewicht betrugen. In 37 Tagen bekam das Thier 0,6560 g CuO = 0,5236 g Cu. 33 Tage hindurch zeigte das Thier keine Einbuße am Körpergewicht, das sogar bis 2370 g gestiegen war. Erst von diesem Zeitpunkte an trat Eiweiß im Harne in geringen Mengen auf. Das Thier verzehrte das vorgesetzte Futter immer noch vollends. Vom 37. Tage an zeigte der Harn beträchtliche Mengen von Eiweiß, zahlreiche Harncylinder und Epithelien. Das Körpergewicht des Thieres, welches während der letzten drei Tage hungerte[1]), sank bis zum 40. Tage auf 2000 g.

Der Sektionsbefund ergab, daß Aetzerscheinungen im Magen, die vielleicht vermuthet werden konnten, vollkommen fehlten. Desgleichen zeigte auch der Darm nichts Erwähnenswerthes. Die Leber erwies sich fettreich, Mark und Rindenschichten der Nieren undeutlich. (Mikroskopischer Befund der Leber und Nieren s. u.)

Chemische Untersuchung.

In der Zeit vom:	wurde Kupfer ausgeschieden durch: Harn	Koth			eingeführt:	Differenz:
	g	g		g	g	g
11. Juni bis 21. Juni	0,0019	0,1512	=	0,1531	0,1915	0,0384
22. „ „ 1. Juli	0,0028	0,1184	=	0,1212	0,1277	0,0065
2. Juli „ 11. „	0,0020	0,0800	=	0,0820	0,1277	0,0457
12. „ „ 17. „	0,0015	0,0542	=	0,0557	0,0768	0,0211
18. „ „ 20. „ (Hungertage)	—	—		—	—	—
	0,0082	0,4038	=	0,4120	0,5237	0,1117
in % der eingef. Menge	1,57	77,10		78,67.		

Es fand sich ferner Kupfer	in g	in % der eingef. Menge	
Dickdarm	0,0907	17,32	
Leber	0,0016	0,31	2,85
Blut	0,0088	1,68	
Nieren	0,0032	0,61	
Darmwand	0,0013	0,25	
Magen und Mageninhalt . .	—	—	
	0,1056		

Es wurde Kupfer gefüttert . . . . 0,5237 g

wieder erhalten: aus Harn, Koth und Dickdarminhalt 0,5027 g = 95,99% der eingef. Menge,

aus den Organen . . . . 0,0149 g = 2,85% „ „ „

0,5176 g = 98,84% der eingef. Menge.

Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, daß die eingeführten Kupfermengen nicht vollständig ausgeschieden wurden; es blieb hiervon noch ein Theil (0,1117 g) im Körper zurück. Der Koth, der während der Hungertage entleert wurde, war frei von Kupfer, hingegen fand sich noch eine beträchtliche Menge (0,0907 g) im Dickdarm vor, welche, im Magendarmkanal zum Theil unresorbirt geblieben, mit den Futtermassen länger dort verweilt hat; es gelingt oft in einigen Tagen noch nicht, den Darm (Blinddarm) der Kaninchen durch Hungern leer zu erhalten.

Mit der Sistirung der Kupfereinfuhr (17. Juli) hörte auch die Ausscheidung durch den Harn auf.

In den Organen fanden sich noch 0,0149 g Kupfer. Der Kupfergehalt der Leber ist auffallend gering, der des Blutes und der Nieren hingegen relativ hoch. Es ist wohl

[1]) Die Hungertage wurden angesetzt, um die übermäßige Kothansammlung behufs Erleichterung der Analyse zu verhüten.

anzunehmen, daß in der Leber (vielleicht auch in anderen Organen) Kupfer angehäuft war, und dasselbe beim Durchspülen mit dem Blutstrome entleert wurde. Andererseits ist aber auch die Möglichkeit gegeben, daß das in der Leber aufgespeicherte Kupfer während der Hungertage in die Blutbahn gelangt ist. Obwohl bei diesem Versuche mehr Kupfer eingeführt wurde als im vorigen, stieg der Kupfergehalt der Organe nicht wesentlich an. Es gewinnt ferner den Anschein, als ob in diesem Falle die Nieren mehr als sonst zur Ausscheidung des Metalls in Anspruch genommen worden seien.

Aus den von Tschirch[1]) beschriebenen Fütterungsversuchen geht hervor, daß bei längerer (14—21tägiger) Darreichung des weinsauren Kupferdoppelsalzes eine Ausscheidung von Eiweiß durch den Harn nie erfolgte, hingegen vielfach Diarrhoe zu verzeichnen war. Da letztere bei den vorigen Versuchen nie bemerkt wurde, so wurde ein weiterer Versuch angesetzt, bei dem die von Anfang an gewählte Tagesdosis für die ganze Versuchszeit beibehalten wurde.

Versuch 5.

Kaninchen (2040 g) erhielt weinsaures Kupferaxydnatron in Gaben von 0,006 g CuO (0,0048 g Cu) pro Kilo.

Datum	CuO pro Tag g	Harn enthielt	Gewicht g	Datum	CuO pra Tag g	Harn enthielt	Gewicht g
Juli 1895				August 1895			
11.	0,012	.	2040	1.	0,012	.	
12.	0,012	Kupfer		2.	0,012	.	
13.	0,012	.		3.	0,012	.	
14.	0,012	Kupfer		4.	0,012	.	
15.	0,012	.		5.	0,012	.	
16.	0,012	.		6.	0,012	Kupfer	
17.	0,012	.		7.	0,012	.	
18.	0,012	.		8.	0,012	.	2140
19.	0,012	.		9.	0,012	.	
20.	0,012	.	2180		0,360		
	0,120			10.	0,012	.	
21.	0,012	Kupfer		11.	0,012	.	
22.	0,012	.		12.	0,012	.	
23.	0,012	.		13.	0,012	Kupfer	1940
24.	0,012	.		14.	0,012	kein Kupfer (Eiweiß?)	
25.	0,012	.		15.	0,012	wenig Eiweiß	
26.	0,012	.		16.	—	Eiweiß	
27.	0,012	.		17.	—	„	
28.	0,012	.		18.	—	„	
29.	0,012	.		19.	—	(frißt wenig)	
30.	0,012	Kupfer	2185		0,432 CuO = 0,3448 Cu		
	0,240			20.	—	.	1900
31.	0,012	.		21.	getödtet.		

Anmerkung. Der Harn wurde auf Eiweiß alle vier Tage, auf Kupfer an den bezeichneten Tagen untersucht.

Sektiansbefund: Beim Oeffnen der Körperhöhlen fällt zunächst eine hachgradige Anämie auf. Leber graugrün gefärbt, fettreich; Gallenblase wenig gefüllt. Magen zeigt keine Aetzerscheinungen oder

[1]) Tschirch, Das Kupfer. S. 87 ff.

sonstige pathologische Veränderungen; ebenso verhält sich der Darm. Nieren hyperämisch; die einzelnen Zonen verwaschen. Lungen, Herz u. s. w. nichts Erwähnenswerthes.

Chemische Untersuchung.

Es wurde gefunden Cu	g	% der eingef. Menge
Leber (54,5 g)	0,0044	1,28
Nieren (12,5 g)	0,0020	0,58
Galle	Spuren	
Milz	„	
Mesenterialdrüsen	„	

Die Ausscheidung des Kupfers durch den Harn begann am 3. Tage nach der Darreichung und hielt bis zum Beginne der Nierenerkrankung an. Nahezu 30 Tage scheinen die gereichten Kupfermengen einen Einfluß auf den Ernährungszustand des Thieres nicht geäußert zu haben; denn das Körpergewicht stieg von 2040 auf 2185 g. Das Thier verlor nie die Freßlust, Durchfälle wurden nie beobachtet. Erst nach diesem Zeitraum zeigte der Harn geringe Mengen von Eiweiß, und es konnte eine rasche Abnahme des Körpergewichtes verzeichnet werden. Nach weiteren 3 Tagen traten erhebliche Mengen von Eiweiß im Harne auf.

Die Anhäufung des Kupfers in der Leber ist keine besonders erhebliche zu nennen (1,28%), relativ größer ist dieselbe in den Nieren. Wir haben es hier demnach wieder mit einer akuten Reizung der Nieren zu thun.

Nach längerer Aufnahme von Kupfersalzen hatte man früher Herabsetzung der Muskel- und Nerventhätigkeit, Hemmung der Entwickelung der Zellen, Verminderung der Zahl der rothen Blutkörperchen, demnach Beeinträchtigung des Stoffwechsels und der Ernährung und Bildung eines kachektischen Zustandes beobachtet. Abgesehen davon, daß die letztgenannten Erscheinungen noch durch die Lokalaffektionen des Magen- und Darmtraktus und durch degenerative Prozesse in der Leber und den Nieren bedingt sein können, wäre auch die Möglichkeit gegeben, daß das Kupfer eine direkte Schädigung des Blutes, eine Zerlegung des Blutfarbstoffes und hierdurch eine hochgradige Anämie bewirkte. Filehne[1]) fand, daß der Harn der nicht tödtlich mit dem genannten Doppelsalze vergifteten Thiere in den ersten 36 Stunden normal hell war und auf Rhodankaliumzusatz keinen nachweisbaren Eisengehalt erkennen ließ. Von da an aber machte sich dann eine dunklere Färbung des Harnes bemerkbar, und es ließ sich durch Rhodankalium ein erheblicher Eisengehalt mehrere Tage hindurch konstatiren, was als Folge des Unterganges rother Blutkörperchen betrachtet werden könnte.

Im Anschluß an diese Erwägung wurden bei den nachfolgenden Versuchen, durch welche noch dargethan werden sollte, wie sich das Kupfer nach einmaliger größerer Gabe in die Organe ablagert, und wie lange Zeit eventuell die Ausscheidung des Metalls in Anspruch nimmt, die 24stündigen Harnmengen zunächst vor der Darreichung des Kupferdoppelsalzes, sowohl während des Hungerzustandes als auch bei gleicher Fütterung, hierauf nach Eingabe des Kupfers festgestellt und auf Eiweiß, Blutfarbstoff u. s. w. untersucht. Zur Prüfung auf Eisen und Kupfer habe ich den getrockneten Harn unter Zusatz von konzentrirter Schwefelsäure verascht und die Lösung des Salzgemisches auf ein für alle Versuche gleiches Volumen gebracht. In 10 ccm der Lösung wurde dann auf Eisen und Kupfer geprüft.

[1]) Filehne, Beiträge zur Lehre von der akuten und chronischen Kupfervergiftung. Deutsche med. Wochenschr. 1895, S. 299.

Versuch 6.

Kaninchen (2620 g). Einmalige Gabe von weinsaurem Kupferoxydnatron entspr. 0,0726 g Cu (ca. 0,035 g CuO pro Kilo).

Vor dem Versuche ist der Harn eiweißfrei, giebt nach dem Veraschen mit Schwefelcyankalium (in 10 ccm) keine Reaktion. — Beginn des Versuchs: 3. September 1895.

Datum	Koth	Harn ccm	Eiweiß	Kupferreaktion	Rhodanreaktion	Gewicht des Thieres g	Bemerkungen
Septbr.							
4.	Koth	41	eiweißfrei	nur schwach	keine	—	frißt nicht
5.	„	50	Spuren	„	schwach	—	frißt wenig
6.	kein	222	„	„	stärker	—	frißt mehr
7.	wenig	180	beträchtl. Mengen, granul. Cylinder	keine	schwach	—	frißt alles
8.	kein	244	„	—	ganz schwach	—	„ „
9.	„	250	wenig	schwach	kaum	—	„ „
10.	„	310	„	„	keine	—	„ „
11.	wenig	320	Spuren	keine	—	2355	„ „
12.	sehr wenig	310	—	—	—	—	„ „
13.	„	330	—	—	—	—	„ „
14.	kein	300	—	—	—	—	„ „
15.	„	310	—	—	—	—	„ „
16.	„	310	—	—	—	—	„ „
17.	„	318	—	—	—	2450	getödtet durch Verbluten.

Sektionsbefund: Magen schwach gefüllt, zeigt keine pathologischen Veränderungen. Dünndarm enthält nur geringe Mengen schleimiger Massen, der Blinddarm hingegen birgt große Massen breiigen Kothes; die tieferen Abschnitte des Dickdarmes zeigen feste Kothmassen, die, das Darmrohr erweiternd, neben einander liegen. Die Mesenterialdrüsen (gl. mesent. super.) fallen durch ihre graugrüne Farbe besonders ins Auge. Die Leber läßt makroskopisch etwas Besonderes nicht erkennen, hingegen zeigen die Nieren verwaschene Zonen.

Chemische Untersuchung.

Koth vom 1. Tag	0,00605 g Cu	8,33 % der eingef. Menge		
„ „ 2. „	0,01613 „ „	22,22 „		
„ „ 4. „	0,00359 „ „	4,94 „		
„ „ 8. „	0,00302 „ „	4,16 „		
„ „ 9. u. 10. Tag	0,00139 „ „	1,91 „	41,56 %	72,02 %
Inhalt v. Rectum	0,00605 „ „	8,33 %		
„ „ Coecum	0,01550 „ „	21,35 „		
„ „ Dünndarm	0,00202 „ „	2,78 „	32,46 %	
„ „ Magen	Spuren „			
Magenwand	0,00126 „ „	1,34 %		
Dünndarmwand	0,00132 „ „	1,82 „		
Dickdarmwand	0,00095 „ „	1,30 „		
Mesenterialdrüsen	0,00151 „ „	2,08 „		
Leber (78 g)	0,00504 „ „	6,94 „		
Galle	Spuren „			
Nieren (13 g)	0,00158 „ „	2,18 „		
Blut(körperchen)*	0,00373 „ „	5,14 „		
	0,06914 g Cu			

* Das Serum war frei von Kupfer.

Wie die Tabelle zeigt, begann die Ausscheidung des Kupfers durch den Harn schon sehr früh, jedoch nur spärlich, und setzte nach zwei Tagen, zur Zeit des größten Eiweißgehaltes des Harnes, aus, kehrte dann nur ganz schwach nach zwei Tagen wieder, um darauf vollends

zu verschwinden. Es ist aus der Rhodanreaktion entschieden zu schließen, daß eine vermehrte Eisenausscheidung stattgefunden hat; ob indeß letztere nicht mit der beginnenden oder bestehenden Nephritis im Zusammenhang steht, muß ich dahingestellt sein lassen. Nach den Untersuchungen von Damaskin[1]) kann bei parenchymatöser Nephritis die Eisenausfuhr zu einer Zeit, zu der sich im Harne Eiweiß und morphotische Elemente vorfinden, um 100% gesteigert sein.

Besonders auffallend war die lange anhaltende Obstipation, die sich schon vom 3. Tage an einstellte. Am 10. Tage nach der Kupferaufnahme waren erst 41,56% Cu durch den Koth entleert, während am 14. Tage sich noch 32,46% im Darmkanal befanden.

Von den Organen zeigt wiederum den höchsten Gehalt an Kupfer die Leber (6,94%), dann folgt das Blut (5,14%), wobei zu bemerken ist, daß im Blutserum sich Kupfer nicht nachweisen ließ. Hieran reihen sich die Nieren (2,18%) und die Mesenterialdrüsen (2,08%). Während der Mageninhalt nur eine schwache Kupferreaktion gab, enthielt die Magenwand 1,73%, der abgespülte Darm 3,13% Cu. Diese Zahl, der hohe Kupfergehalt des Blutes, sowie der Umstand, daß die Galle nur eine geringe Menge Kupfer nachweisen ließ, würden dafür sprechen, daß die Ausscheidung des Kupfers durch die Darmwand erfolgt ist. Es muß hierbei allerdings angenommen werden, daß die Kupfermengen, welche im Magen- und Darminhalt gefunden wurden, in einer zur Resorption geeigneten Verbindung nicht mehr vorhanden waren.

Versuch 7.

Kaninchen (2600 g). Einmalige Gabe von weinsaurem Kupferoxydnatron entspr. 0,0726 g Cu (0,035 g CuO pro Kilo).

Datum 1896	Harn ccm	Eiweiß	Rhodan-reaktion	Kupfer-reaktion	Koth		Gewicht des Thieres g	Bemerkungen
Septbr.								
9.	70	—	—	—	—		—	Hungertag.
10.	220	—	—	—	—		—	das Thier wurde gefüttert.
11.	60	—	schwach	—	—		—	erhielt das Kupfersalz.
12.	140	—	stark	schwach	weich, kupferhaltig		—	frißt nicht.
13.	280	—	„	„	hart, „		—	„ etwas.
14.	300	?	schwach	—	„ „		—	
15.	300	?	„	—	wenig „		—	
16.	310	wenig	„	—	kein		—	
17.	200	beträchtlich	„	—	„		—	
18.	200	„	„	—	„		2410	
19.	200	„	„	—	wenig kupferhaltig		—	
20.	150	wenig	„	—	kein		—	
21.	170	„	„	—	„		—	
22.	210	„	„	—	hart, kupferhaltig		—	
23.	300	—	?	—	kein		—	
24.	310	—	.	—	„		2460	frißt alles.
25.	218	—	.	—	„		—	
26.	230	—	.	—	weich geformt	I.	—	
27.	200	—	.	—	viel		—	
28.	200	—	.	—	„		—	
29.	300	—	.	—	„		—	
30.	300	nicht mehr untersucht			„	II.	2670	
Oktober								
1.	.	.	.	.	„		—	
2. u. 3.	.	.	.	.	„	III	—	
4. u. 7.	.	.	.	.	„	IV.	—	
8. u. 10.	.	.	.	.	„	V.	2670	

[1]) Arbeiten des pharmakolog. Instituts zu Dorpat, 7. S. 59.

Chemische Untersuchung.

Koth I.	14.—18.	Tag nach Darreichung enthielt	0,0164 g Cu	
„ II.	19.—20.	„ „ „ „	0,0004 „ „	
„ III.	21.—22.	„ „ „ „	0,0035 „ „	
			0,0203 g Cu	= 27,96%
„ IV.	23.—26.	„ „ „ „	Spuren „	
„ V.	27.—29.	„ „ „ „	kein „	
Inhalt des Dünndarms		. . . . „	Spuren „	
„ „ Blinddarms		. . . . „	kein „	
Leber (58 g)		. . . . „	Spuren „	
Niere (14 g)		. . . . „	kein „	

Im Versuch 6 betrugen die durch den Koth entleerten Kupfermengen 41,56% der eingeführten Mengen, jene aus dem Darminhalte nach dem Tode des Thieres erhaltenen 32,46%. Es waren also, abgesehen von den geringen Mengen, die im Harn nachgewiesen wurden, bereits 74,02% wieder gefunden. Der Rest (21,21%) der eingeführten Menge war bis auf zu vernachlässigende Spuren in den Organen gelegen.

Bei dem vorliegenden Versuche (7) wurde anfangs nur der Harn und die Kothausscheidung, wie es die Tabelle angibt, kontrollirt und erst in den Kothmengen, welche vom 14. Tage nach Darreichung des Kupfers anfielen, das ausgeschiedene Kupfer quantitativ bestimmt. Hierbei wurde gefunden, daß vom genannten Zeitpunkte an noch 27,96% Cu auf diesem Wege (Koth) zur Ausscheidung kamen. Der Rest (72,04%) war also schon vorher durch den Koth abgegangen. Der Umstand, daß in den Organen entweder nur Spuren oder gar kein Kupfer nachgewiesen werden konnte, spricht nicht dafür, daß dieselben an der Kupferaufnahme gar nicht betheiligt gewesen wären. Es ist vielmehr anzunehmen, daß, nachdem die Versuchstabellen besondere Unterschiede nicht hatten erkennen lassen, die nachträglich durch den Koth ausgeschiedenen Mengen (27,96%) wenn nicht ganz, so doch zum größten Theil in den Organen analog dem vorigen Versuche gelegen gewesen sein mußten. Es wäre sodann ein Beweis gegeben, daß das vom Organismus aufgenommene Kupfer wieder vollends und zwar durch den Koth ausgeschieden wird.

Philippeaux[1]) hat bei seinen Versuchen die Beobachtung gemacht, daß die bei leerem Magen eingeführten Kupfersalze tödtlich wirkten, während dieselben Gaben mit dem Futter aufgenommen, eine solche Wirkung nicht entfalteten. Daß die chemische Natur der eingeführten Nahrungsmittel eine wesentliche Rolle hinsichtlich der Beschleunigung oder Verhinderung der Aufsaugung von Kupferverbindungen spielt, ist leicht erklärlich. Entweder ist Gelegenheit geboten, daß das Kupfer mit vorhandenen Eiweißstoffen lösliche Albuminate bildet, oder es kann auch je nach der chemischen Beschaffenheit des Magendarminhaltes in eine unlösliche, demnach ganz unschädliche Verbindung übergeführt werden. Daß bei leerem Magendarmkanal, besonders bei ätzenden Kupfersalzen (schlechte Kupferung der Konserven, Kupfer in essigsauren Speisen 2c.) die Resorptionszahl sich erhöhen kann, ist selbstverständlich, weil durch die Anätzung das Epithel der Schleimhäute verletzt ist, und so dem Vordringen des Giftes keine Schranken gesetzt sind.

Um zu sehen, ob bei fast leerem Magendarmkanal nach Einführung des nicht ätzenden Doppelsalzes eine vermehrte Aufnahme in die Organe stattfindet, wurden die nachfolgenden Versuche, über deren Verlauf die Tabellen berichten, angestellt.

[1]) Gaz. med. de Paris 1879, No. 34.

Versuch 8.

Kaninchen (2240 g). Das Thier erhielt, nachdem es 2 Tage gehungert, weinsaures Kupferoxydnatron entspr. 0,061 g Ca O (ca. 0,035 g Cu O pro Kilo).

7. Oktober Hungertag.			
8. „ „			
9. „	11 h erhält das Kupfersalz in 30 ccm Wasser.	Harn 40 ccm	Koth fest.
10. „		„ 73 „ eiweißhaltig,	„ „
11. „		„ 70 „ „	11 h getödtet.

Sektionsbefund: Magen: geringe Futterreste vorhanden, die Schleimhaut zeigt nirgends Aetzerscheinungen. Im Dünndarm flüssiger, galliggefärbter Inhalt, Dickdarminhalt theils flüssig, in den unteren Partien fest. Die Leber bietet makroskopisch nichts Auffallendes, die Gallenblase ist stark gefüllt. Nieren klein, die einzelnen Schichten sind verwaschen.

Chemische Untersuchung.

Es wurde gefunden Cu	in g	in % der eingef. Menge
Inhalt von Magen und Dünndarm	0,0069	11,21
Dickdarminhalt	0,0164	26,89
Koth	0,0252	41,31
Leber und Galle (68 g)	0,0063	10,33
Nieren (11,08)	0,0023	3,77
Blut(körperchen)	0,0019	3,11
	0,0590	96,62
Muskelproben	—	
Milz	Spuren	
Harn	„	
Gehirn	—	

Versuch 9.

Kaninchen (2350 g). Das Thier erhält, nachdem es größere Futtermengen aufgenommen hatte, weinsaures Kupferoxydnatron entspr. 0,0642 g Ca (ca. 0,035 g Ca O pro Kilo).

10. Dezember 1895 11 h Injektion.
11. „ „ 75 ccm Harn, vielleicht nur Spuren Eiweiß, wenig Koth.
12. „ „ 110 „ „ 11 h getödtet.

Sektionsbefund ergiebt mit Ausnahme der Nieren nichts Erwähnenswerthes.

Chemische Untersuchung.

Es wurde gefunden Cu	in g	in % der eingef. Menge
Inhalt von Magen und Dünndarm	0,0052	8,10
Dickdarminhalt	0,0425	66,20
Koth	0,0101	15,73
Leber und Galle (76 g)	0,0028	4,36
Nieren (13,5 g)	0,0005	0,78
Blut	—	
Muskel	—	
Harn	Spuren	
Milz	„	
	0,0611	95,17

Die gefundenen Zahlen (besonders für Leber und Niere) würden die Vermuthung bestätigen, daß bei gefülltem Magendarmkanal die Resorption entweder verzögert oder ganz verhindert werden könne.

Nach Darreichung einer einmaligen Gabe von ca. 0,035 g Cu O pro Kilo traten ganz prompt nephritische Erscheinungen auf, welche 3—4 Tage anhielten und dann vollkommen

verschwanden. Die mikroskopische Untersuchung der Leber und Niere ergab in allen Fällen, in denen die Thiere 8 Tage nach der Vergiftung getödtet worden waren, übereinstimmende Befunde: im Zupfpräparat erscheint die Niere etwas stärker körnig als normal, nach Behandlung mit Osmiumsäure Verfettung im Bereich der Grenzzone. Die Leberzellen zeigen mäßig viel Fett, ziemlich starke Verfettung hingegen im periportalen Bindegewebe.

Daß durch andauernde Zufuhr von weinsaurem Kupferoxydnatron degenerative Prozesse in den Nieren und in der Leber auftreten können, hat Filehne[1]) bereits konstatirt. Die Versuche Tschirch's scheinen von zu kurzer Dauer gewesen zu sein, als daß sich derartige Veränderungen hätten kundgeben können. Obwohl ich bei meinen Versuchen sichere Zeichen einer chronischen Entzündung nicht finden konnte, muß ich mich nach den Ergebnissen der Leber- und Nierenbefunde in den Versuchen Nr. 4 und 5 der Ansicht Filehne's, daß sich durch lange dauernde Einverleibung genannten Doppelsalzes chronische Vergiftung herbeiführen läßt, anschließen. Es fanden sich nämlich in den Nieren die verschiedensten Grade der Degeneration. Einzelne Nierenepithelien waren gut erhalten, sowohl Form als Plasma und Kern, bei anderen die Konturen unregelmäßig, Kern chromatinarm, ebenfalls unregelmäßig, mehr oder minder zerfallen. Manche Zellen zeigen unregelmäßige Form, sind kernlos, in einzelnen kleine Vakuolen bemerkbar; interstitielle Bindegewebswucherung und kleinzellige Infiltration fehlten hingegen.

Aehnliche Verhältnisse herrschen in der Leber, nur erstreckt sich die Degeneration auf den mittleren Ring des Acinus (wenn man sich denselben in 3 konzentrische Ringe geschichtet denkt). Rings um die Zentralvene sind gut tingirte Zellen sichtbar, dann folgen die verschiedenen Grade der Degeneration, dann wieder gut erhaltene Zellen.

An frischen Zupfpräparaten fielen mir sowohl in der Leber wie in den Nieren neben mehr oder minder starkem Fettgehalte gelbbraune, an zerfallene Blutkörperchen erinnernde Massen auf. Ich konnte diese scholligen Gebilde nur bei Thieren, die mit Kupferpräparaten gefüttert worden waren, wahrnehmen. Mit Ferrocyankalium wurde keine Reaktion erzielt, hingegen trat auf Zusatz von verdünntem Schwefelammonium nach kurzer Zeit Schwärzung derselben auf. Es stimmt dies vielleicht mit der Beobachtung Klemptners überein, der eine Ablagerung von gelbbraunen Massen an den peripheren und zentralen Theilen der Leber und Milz beobachtete und dieselben mit der Ausscheidung des Kupfers in Zusammenhang brachte.

Versuch 10.

Es schien geboten, die Wirkungen des weinsauren Kupferoxydnatrons und die Vertheilung des Kupfers im Organismus an einem des Brechaktes fähigen Thiere, an einem Hunde, zu studiren. Zu diesem Zwecke erhielt eine kräftige Hündin, die zu Beginn der Versuchsperiode ein Körpergewicht von 23000 g hatte, täglich mit dem Fleische verrührt, eine Lösung von weinsaurem Kupferoxydnatron entspr. 32 mg Cu (1,39 mg pro Kilo). Während der 230 Tage währenden Fütterungsperiode hatte das Thier 7,36 g Cu mit dem Futter verzehrt, ohne daß irgend welche Störungen auftraten. Das Körpergewicht des Thieres, das alle 10 Tage festgestellt wurde, betrug am Schlusse 24500 g, das Durchschnittsgewicht für die ganze Versuchsdauer 23660 g.

Der Sektionsbefund ergab nichts Bemerkenswerthes. Die mikroskopische Untersuchung der Leber und Nieren zeigte außer dem bei gesunden Hunden häufig vorkommenden erheblichen Fettgehalte nichts Wesentliches.

---

[1]) Deutsche med. Wochenschrift 1895, 299.

Chemische Untersuchung.

Es wurde gefunden Cu	in g	in % der eingef. Menge
Leber (649 g) . .	0,0353	0,48
Galle (41,5 g) . .	0,0010	0,014
Nieren (98 g) . .	0,0008	0,01
Milz (41 g) . . .	Spuren	
Muskel (100 g) . .	„	

Um über die tägliche Ausscheidung des Kupfers Aufschluß zu erhalten, wurde der nachfolgende Versuch, dessen Verlauf aus der Tabelle ersichtlich ist, angestellt. Das Thier befand sich während der Versuchstage in einem geräumigen Holzkäfige, der so konstruirt ist, daß der Harn vollständig, ohne den abgesetzten Koth zu bespülen, ablaufen und stets frisch zur Untersuchung gebracht werden konnte.

Versuch 11.

Hündin (6150 g). Das Thier erhält weinsaures Kupferoxydnatron entspr. ca. 3,3 mg pro Kilo mit dem Fleische verrührt.

Datum	Harn	Koth	Koth enth. Kupfer	Kupfermengen bis zum bezeichneten Tage		Differenz	Gewicht des Thieres
				gereicht	ausgeschieden		
1895	ccm		g	g	g	g	g
Oktober							
2.	—	kein	—	0,020	—	0,020	6150
3.	228	—	—	0,040	—	0,040	
4.	230	—	—	0,060	—	0,060	
5.	230*	viel, fest, grün	0,0517	0,080	0,0517	0,0283	
6.	250*	kein	—	0,108	—	0,0563	6180
7.	300*	grün	0,0189	0,128	0,0706	0,0574	
8.	—	grün, fest	0,0340	0,148	0,1046	0,0434	
9.	365*	—	—	0,168	—	0,0634	
10.	375*	grün, fest	0,0217	0,188	0,1263	0,0617	
11.	275*	grün, fest	0,0510	0,208	0,1773	0,0307	
12.	200*	—	—	0,228	—	0,0507	
13.	275*	—	—	0,248	—	0,0707	
14.	250*	grün, fest	0,0517	0,268	0,2290	0,0390	
15.	365*	—	—	0,288	—	0,0590	
16.	300*	—	—	0,308	—	0,0790	6300
17.	290*	grün, fest	0,0221	0,328	0,2511	0,0769	
18.	275*	grün, fest	0,0202	.0,348	0,2713	0,0767	
19.	290*	—	—	0,368	—	0,0967	
20.	250*	grün, fest	0,0378	0,388	0,3091	0,0789	
21.	250*	—	—	0,408	—	0,0989	
22.	320*	—	—	.	—	0,0989	
23.	280*	grün, fest	0,0655	.	0,3746	0,0334	6280
24.	300**	—	—	.	—	0,0334	
25.	270**	schwarz	0,0038	.	0,3784	0,0296	
26.	265**	schwarz					
29.	250**	schwarz u. Knochen	0,0019	.	0,3803	0,0277	6180
November							
1.	210	schwarz u. Knochen	0,0044	.	0,3847	0,0233	
5.	getödtet	mit Darminhalt	Spuren	.	.	.	6190

* enthält geringe Mengen Kupfer.
** enthält kein Kupfer.

Die durch den Harn in der Zeit vom 5.—23. Oktober ausgeschiedenen Kupfermengen betrugen 0,0043 g; die durch Harn und Koth bis zum Schlusse des Versuchs ausgeführten Kupfermengen 0,3903 g; es ergiebt sich somit zwischen Ein- und Ausfuhr eine Differenz von 0,0177 g.

Kupfergehalt der Organe:

Leber (165 g)	0,0047 g
Galle (6 g)	0,0021 „
Milz (13 g)	0,0013 „
Nieren (28 g)	0,0014 „
	0,0095 g
Darminhalt, Mageninhalt	Spuren

Zusammenstellung:

	Cu g	Cu % der eingef. Menge
Koth	0,3860	94,61
Harn	0,0043	1,05
Leber	0,0047	1,15
Galle	0,0021	0,51
Niere	0,0014	0,34
Milz	0,0013	0,32
	0,3998	

eingef. Kupfermengen 0,4080 g
gefundene „ 0,3998 „
Defizit 0,0082 g = 2,01 %.

Abgesehen von der lange bestehenden Obstipation wurde nichts wahrgenommen, was eine Störung im Allgemeinbefinden hätte erkennen lassen; das Thier fraß jederzeit mit vollem Appetit das vorgesetzte Futter. Die Ausfuhr des Kupfers durch die Nieren war eine sehr geringe; denn während 18 Tagen wurden nur 0,0043 g, also ca. 0,00024 g Cu täglich ausgeschieden. Eine Eiweißausscheidung durch den Harn wurde nicht beobachtet; jedenfalls war die täglich gereichte oder resorbirte Menge nicht groß genug, um einen stärkeren Reiz zu Stande zu bringen.

Am zweiten Tage nach Unterbrechung der Kupfereinfuhr hörte die Ausscheidung des Kupfers durch den Harn auf; bis zu diesem Zeitpunkte waren im Kothe 0,3746 g, d. i. 91,81 % Cu ausgeschieden, die während der nächstfolgenden 11 Tage ausgeschiedenen Kothmassen enthielten noch 0,0114 g Cu. Wie die Tabelle zeigt, erfolgte diese Abscheidung ganz allmählich und in ganz geringen Mengen. Daß letztere aufgespeichert waren, ist wohl mit aller Sicherheit anzunehmen. Als Ort der Aufspeicherung muß die Leber bezeichnet werden, wofür auch noch der Kupfergehalt der Galle spricht, durch welche die Ausscheidung zum größten Theile erfolgte.

Daß die Ausscheidung des Kupfers sehr langsam und nur spärlich erfolgt, ist bereits betont worden. Wie in dieser Hinsicht, so stimmen die Resultate meiner bisherigen Versuche mit den Ergebnissen älterer Autoren auch in dem Punkte überein, daß das Kupfer vorzugsweise in der Leber aufgespeichert wird.

Ritter und Feltz[1]) konnten bei ihren Versuchen immer nur wenige Milligramm nachweisen. Rabuteau[2]) hingegen giebt an, daß bei einer Frau, die im Verlaufe von 4 Monaten 43,0 g schwefelsaures Kupferoxydammoniak genommen hatte, 3 Monate nach der letzten Gabe in der Leber noch 0,23 g Cu gefunden wurde; in einem gleichen Falle constatirten Bourneville und Yvon[3]) 0,295 g Cu. Endlich fanden Ellenberger und Hofmeister[4]) bei ihren Dauerversuchen an Schafen 0,083 und 0,05 g Cu in der Leber aufgespeichert. Tschirch erwähnt einen Fall, in dem nach 52 Wochen nach Versuchsschluß 0,175 % CuO in der Leber, 0,071 % in den Nieren nachgewiesen wurden. Bei forensischen Untersuchungen wurde das Kupfer besonders häufig in der Leber und der Galle des Menschen angetroffen. Das Vorkommen

[1]) Compt. rend. 1887, 84 u. 85.

[2]) Moschko's Handb. d. gerichtl. Mediz. II. 1882, Jahresber. d. Pharm 1877, 530.

[3]) Journ. de Pharm. et de Chim. 1875. XXI. 414.

[4]) Arch. f. wissensch. und prakt. Thierheilk. 1883. X. 325.

dieses Metalls in den schwarzen Gallenkonkrementen, die sonst meist aus Bilirubinkalk und kohlensaurem Kalk bestehen, soll als konstant gelten. In den höheren Thieren wurde das Kupfer häufig in kleinen Mengen angetroffen, und konnte, seit man mit besonderem Interesse darnach suchte, ausnahmslos in ganz gesunden Thieren nachgewiesen werden, so daß große Neigung bestand, das Kupfer als normalen Bestandtheil des Organismus anzusehen. Eingehendere Zusammenstellungen und Analysen über den Kupfergehalt niederer und höherer Thiere, sowie menschlicher Organe stammen von K. B. Lehmann[1]).

II. Versuche mit Kupferhämol.

Der Anwesenheit des Kupfers in thierischen Farbstoffen, sowie im Blute gewisser niederer Thiere wurde schon von älteren Autoren besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Church[2]) fand in dem rothen Farbstoffe, den er aus den Flügelfedern von Turaco extrahirte, 5,9% Kupfer. Ermann (1817) entdeckte in dem Blute gewisser Schnecken (Helix) einen blauen Farbstoff; Carus (1824) und Harleß (1847)[3]) machten die gleiche Beobachtung, und letzterer wies die Gegenwart von Kupfer und von geringen Mengen Eisen in diesem Blute nach. Genth (1852)[4]) beobachtete, daß das Blut von Limulus durch Einwirkung von Luft eine blaue Farbe annehme und neben Eisen Kupfer enthalte; endlich analysirte Gorup-Besanez[5]) kupferhaltiges Blut von Akanthias und Unio. Eingehender befaßte sich mit diesem blauen Farbstoffe Frederiq[6]) und nannte ihn Hämocyanin. Dieser Farbstoff wurde fernerhin bei vielen Crustaceen, Arachniden, Gastropoden und Cephalopoden nachgewiesen, und es gewann somit den Anschein, als ob in diesem Eiweißkörper die kleinen Mengen Kupfer, welche konstant angetroffen wurden, die Stelle des Eisens im Hämoglobin einnähmen.

Bekanntlich werden Hämoglobin und Chlorophyll, diese beiden für den Stoffwechsel so bedeutungsvollen Farbstoffe, häufig einander gegenübergestellt. Im Anschluß an die Thatsache, daß eine eigenartige Beziehung des Kupfers zum letzteren bereits erwiesen ist (Tschirch), suchte Kobert[7]) die Frage zu beantworten, ob nicht eine solche organische Anlagerung des Kupfers dem Hämoglobin gegenüber sich erweisen ließe. In der That gelang es Kobert mit seinen Schülern Jutt[8]) und Klemptner[9]), den Beweis zu erbringen, daß sich eine Verbindung des Kupfers mit Hämoglobin sowohl in lebenden Thieren, als auch außerhalb des Organismus bildet, und daß bei der Kupfervergiftung das Hämoglobin der Blutkörperchen mit Kupfer gesättigt sein kann. Während solches mit Kupfer gesättigtes Hämoglobin für den Respirationsakt schlecht oder garnicht geeignet ist, soll durch ein theilweise mit Kupfer gesättigtes Hämoglobin

[1]) K. B. Lehmann, Hygien. Studien über Kupfer. Archiv f. Hygiene XXIV. 35.

[2]) Gmelins Handb. 4. Aufl. 7. 2355. Halliburton, Lehrb. d. physiol. Chem. 337.

[3]) Müller's Archiv 1847, 48.

[4]) Annal. d. Chem. u. Pharm. LXXXI. 71, neue Reihe, V. Bd. 1852.

[5]) Gorup-Besanez, Lehrb. d. physiol. Chemie.

[6]) Frederiq, Extr. d. Bulletins de l'Académie Royale de Belgique, 2me Série, T. XLVI. II. 1878.

[7]) Kobert, Sitzungsbericht d. Naturforschergesellschaft zu Dorpat 1894. 498. — Deutsche med. Wochenschr. 1895, S. 5.

[8]) J. Jutt, Chem. Studien über die Verbindungen der Blutfarbstoffe mit den Schwermetallen. Inaug.-Diss. Jurjew, 1894.

[9]) M. Klemptner, Zur Wirkung des Kupfers auf den thierischen Organismus. Inaug.-Diss. Jurjew, 1894.

die Gesundheit der Thiere nicht geschädigt, die Widerstandsfähigkeit gegen kupferempfindliche Bakterien wahrscheinlich erhöht werden.

Kobert nannte die von ihm durch Einwirkung einer verdünnten Lösung von weinsaurem Kupferoxydnatron auf eine Hämoglobinlösung erhaltene Kupferhämoglobinverbindung: „Kupferhämol" (cf. S. 107). Uebereinstimmende Analysen ergaben für diesen Körper einen Kupfergehalt von 2%.

Kupferhämol ist in Wasser unlöslich, löst sich leicht in Ammoniak und verdünnten fixen Alkalien ohne Zersetzung. Das Kupfer kann nur durch Zersetzung der Verbindung vom Hämoglobin getrennt werden, ist somit in dieser Verbindung maskirt.

Klemptner konnte nach Einbringung von Kupferhämollösung in die Vena jugularis bei einer Katze das Auftreten von Durchfällen beobachten, die nach einiger Zeit schleimig blutigen Charakter annahmen. Bei der Sektion fanden sich im Magen Geschwüre und im Darmkanal diffuse Hämorrhagien. Nach Verabreichung der Lösung per os kam es bei einer Katze unter blutigen Durchfällen zu Collapserscheinungen; der Harn war eiweißhaltig. Bei der Sektion zeigte sich diffuse hämorrhagische Schwellung der Dünn- und namentlich der Dickdarmschleimhaut. Klemptner kam auf Grund seiner Versuchsergebnisse, nach denen 100 mg CuO in Form von Kupferhämol dieselbe Giftwirkung äußerten wie 713 mg CuO in Form des weinsauren Kupferoxydnatrons, zu der Annahme, daß die stärkere Wirkung des ersteren durch die leichtere Resorption bedingt sei.

Es schien angezeigt, zum Vergleiche mit den später zu erwähnenden Kupfereiweißverbindungen länger dauernde Fütterungsversuche auch mit Kupferhämol anzustellen. Das hierzu dienende Präparat, von E. Merck bezogen, stimmte in seinem chemischen Verhalten mit dem von Klemptner benutzten vollkommen überein, der Kupfergehalt betrug 1,98%.

Versuch 12.

Einem Kaninchen (2120 g) wurden während 36 Tagen 32 g Kupferhämol in schwach alkalischem Wasser gelöst, mittelst Schlundsonde beigebracht; die gereichte Kupfermenge betrug demnach für die ganze Versuchsdauer 0,6336 g.

Störungen im Verdauungskanale wurden nicht beobachtet, auch trat niemals Eiweiß im Harn auf. Gewicht am Schluß 2250 g.

Sektionsbefund: Sehr stark entwickeltes Fettpolster, im Magen- und Darmkanale sind pathologische Veränderungen nicht vorhanden; die Leber gelb-grün gefärbt, fettreich; Nieren: die einzelnen Zonen scharf abgegrenzt, etwas blaß, ebenfalls fettreich.

Chemische Untersuchung.

Es wurde gefunden Cu	g	in % der eingef. Menge
Leber (56 g)	0,0035	0,55
Galle	Spuren	
Nieren (15 g)	„	
Blutserum	—	
Blutkörperchen	0,0041	0,65
abgesp. Dünndarm	0,0013	0,21
„ Dickdarm	—	
Muskeln	—	

Es gewinnt somit den Anschein, daß von dem gefütterten Kupferhämol bei der Dosirung von 1 g pro die nur ein kleiner Bruchtheil zur Resorption gelangte.

Der hohe Fettgehalt, der sich durchwegs zeigte, dürfte auf die Kupferwirkung nicht zurückzuführen sein; das Thier fraß sehr viel und war somit in einem gemästeten Zustande.

Versuch 13.

Eine Hündin (8500 g) wurde 40 Tage lang mit Kupferhämol (täglich 3 g entspr. 0,0594 g Cu = 0,0069 g pro Kilo) gefüttert. Um jede Veränderung des Präparates durch ein Lösungsmittel zu vermeiden, wurde die Substanz dem Thier, mit gehacktem Fleisch und Fett verrührt, vorgesetzt. Während der Versuchsperiode nahm das Thier 120 g Kupferhämol (entspr. 2,376 g Cu) auf, ohne irgend welches Unbehagen zu zeigen. Das Futter wurde stets begierig und vollends aufgezehrt, niemals wurde Erbrechen oder Durchfall beobachtet, der Harn war stets eiweißfrei; der Ernährungszustand blieb gut, und es behielt das Thier ein Durchschnittsgewicht von 8540 g.

Der Sektionsbefund ergab nichts Positives.

Chemische Untersuchung.

Es wurde gefunden Cu	g	in % der eingef. Menge	
Leber (149 g)	0,0219	0,92	0,97
Galle (8,5 g)	0,0013	0,05	
Nieren (39 g)	0,0013	0,05	
	0,0245	0,102	
Milz	Spuren		
Herz	„		
Muskeln	„		

Die erhaltenen Versuchsresultate stimmen mit den von Klemptner gewonnenen Ergebnissen nicht überein. Es scheinen auch hier von dem eingeführten Kupferhämol nur geringe Mengen resorbirt worden zu sein. Als Grund hierfür ist denkbar, daß das frischdargestellte Kupferhämol leichter zur Resorption gelangt, oder daß das Präparat bei längerem Aufbewahren eine Modifikation erleidet, wodurch die Resorption erschwert wird.

III. Versuche mit ölsaurem Kupfer.

Die fettsauren Kupfersalze, welche überall da entstehen, wo Fette und fette Speisen in kupfernen Gefäßen zubereitet oder aufbewahrt werden, galten von jeher als besonders giftig. Mock[1]) erprobte, wieviel Kupfer in fette Speisen bei längerem Aufbewahren derselben in Kupfergefäßen gelangen könnte, und stellte Thierversuche über das Verhalten des buttersauren, milchsauren und ölsauren Kupfers an. Von letzterem erhielt eine 1997 g schwere Katze 6 Tage lang je 0,12 g entspr. 0,012 g Cu, worauf abnorme Erscheinungen nicht erfolgten. Die nächsten 32 Tage hindurch erhielt das Thier täglich 0,5 g ölsaures Kupfer, demnach täglich 0,0504 g Cu; außer einmaligem Erbrechen zeigte das Thier keinerlei Veränderung, weßhalb an den folgenden 15 Tagen 1,0 g ölsaures Kupfer = 0,1008 g Cu täglich gereicht wurden. Die Katze erbrach am zweiten Tage, zeigte jedoch während der übrigen Zeit nichts Wesentliches. Das Thier (2323 g) wurde getödtet. Der Sektionsbefund war negativ. Die chemische Untersuchung der Leber ergab 0,01128 g Cu.

Da in den gekupferten Konserven neben dem Kupferphyllocyanat und Leguminat auch Kupferoleate vorkommen können, so wollte ich es nicht unterlassen, auch dieses Kupfersalz nochmals zu Versuchen heranzuziehen.

Hierzu diente mir ein aus käuflichem ölsauren Kupfer gewonnenes Präparat, welches sich in Aether vollständig und leicht mit grüner Farbe löste, und dessen Kupfergehalt 9,07 %

[1]) E. Mock, Untersuchungen über die hygien. Bedeutung des fettsauren Kupfers. Inaug.-Diss. Würzburg, 1892.

(demnach) etwas weniger als die Formel $Cu(C_{18}H_{33}O_2)_2$ fordert) betrug. Um das ölsaure Kupfer mit der Schlundsonde verabreichen oder mit dem Fleische leichter mischen zu können, wurde die abgewogene Menge in warmem Olivenöl gelöst.

Versuch 14.

Ein Kaninchen (2400 g) erhielt vom 13. bis 21. April täglich 0,0330 g Cu (pro Kilo 0,013 Cu) in Form der erwähnten Lösung mittelst Schlundsonde eingeflößt. Während 8 Tagen wurden weder Gewichtsabnahme noch sonstige Erscheinungen beobachtet, am 9. Tage hingegen fanden sich geringe Mengen Eiweiß im Harn, welche in den nächsten 3 Tagen sich ganz beträchtlich steigerten. Nachdem die Kupferzufuhr vom 9. Tage an ausgesetzt, und das Thier sich selbst überlassen war, gingen die nephritischen Erscheinungen in 7 Tagen vollkommen zurück.

Versuch 15.

Eine Hündin (6700 g) erhielt täglich mit dem Fleische gemischt eine Lösung von ölsaurem Kupfer in Olivenöl.

Datum	täglich gereichte Cu-Menge	Cu bis zum bezeichneten Tage			Gewicht des Thieres
		gereicht	im Kath ausgeschieden	noch nicht ausgeschieden	
1896	g	g	g	g	g
März					
25.	0,046	0,046	—	0,0460	6700
26.	0,069	0,115	(0,0347)*	0,0803	
27.	0,058	0,173	0,0996 (0,0649)	0,0734	
28.	0,058	0,231	0,1415 (0,0419)	0,0895	6680
29.	0,046	0,277	0,2190 (0,0775)	0,0580	
30.	0,058	0,335	0,2559 (0,0369)	0,0791	
31.	0,058	0,393	0,3076 (0,0517)	0,0854	
April					
1.	0,046	0,439	0,3567 (0,0491)	0,0823	6700
2.	0,058	0,497	0,4235 (0,0668)	0,0735	
3.	0,046	0,543	0,4871 (0,0636)	0,0559	
4.	0,044	0,587	0,4890 (0,0019)	0,0980	
5.	0,044	0,631	0,5526 (0,0636)	0,0784	
6.	0,044	0,675	0,6049 (0,0523)	0,0701	
7.	0,044	**0,719**	0,6345 (0,0296)	0,0845	6720
8.	—	—	**0,6723** (0,0378)	0,0467	

* Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die am bezeichneten Tage ausgeschiedenen Kupfermengen.

Während der 14tägigen Versuchsdauer hatte das Thier 0,719 g Cu in der Nahrung aufgenommen. Für das Durchschnittskörpergewicht berechnet sich pro Kilo Thier eine Kupfermenge von 0,0077 g pro die. Krankhafte Störungen traten niemals auf. Der Sektionsbefund war negativ.

Chemische Untersuchung.

Es wurde gefunden Cu	g	% der eingef. Menge	
Magendarminhalt	0,0284	3,95	
Leber (228,4 g)	0,0088	1,22	1,57
Galle (7,0 g)	0,0025	0,35	
Nieren (31,1 g)	Spuren		
Milz	Spuren		
Ausgeschieden im Kath . .	0,6723	93,50	97,45
Magendarminhalt	0,0284	3,95	
Leber und Galle	0,0113	1,57	
	0,7120		
Kupfer gefüttert	0,7190		
„ gefunden	0,7120		
Defizit	0,0070		

So große Mengen ölsauren Kupfers, wie sie von Mock verfüttert wurden, konnte ich den Thieren auf diesem Wege nicht beibringen. Wie aus dem vorliegenden Versuchsprotokolle (Nr. 15) ersichtlich ist, wechseln die gereichten Mengen. Der Grund hierfür liegt darin, daß das Thier in Fällen, in denen die Menge von 0,058 g Cu überschritten wurde, das vorgesetzte Fleisch erst in mehreren Absätzen auffraß; vom 1. bis 3. Mai an mußten die Gaben nochmals erniedrigt werden. Obwohl der Geschmack des ölsauren Kupfers in der bezeichneten Lösung nicht besonders zur Geltung kam, so scheint hier die Sachlage doch die gleiche zu sein, wie sie von Filehne auch für das stearinsaure Kupfer beobachtet wurde, daß die Thiere die gereichte Nahrung allmählich verschmähen.

Obwohl der mikroskopische Befund der Leber und der Nieren positive Anhaltspunkte nicht gab, so ist doch auf Grund der Ergebnisse des Versuchs Nr. 14 der Schluß zulässig, daß die nephritischen Erscheinungen als Folgen der Kupferwirkung zu betrachten sind. Im Weiteren bin ich überzeugt, daß sich mit dem ölsauren Kupfer ebenso wie mit dem stearinsauren bei lange dauernden Fütterungsperioden die bekannten Organveränderungen in Leber und Niere hervorrufen lassen. Daß während der 14tägigen Fütterungszeit derartige Veränderungen noch nicht zu beobachten waren, mag vielleicht den Grund in der schlechteren Resorption haben. Beim Pflanzenfresser können sich die Resorptionsverhältnisse vielleicht besser gestalten wegen der anderweitig gegebenen Umsatzbedingungen.

Die Leber zeigt keinen besonders hohen Gehalt an Kupfer; aus dem höheren Kupfergehalt der Galle ließe sich nur schließen, daß das Kupfer besonders rasch wieder ausgeschieden worden wäre.

Anhang.

Kant[1]) brachte Katzen salzsaures und essigsaures Kupfer bei, indem er das Salz in feinpulverisirtem Zustande gleichmäßig in die aus Fleisch bestehende Nahrung vertheilte.

Die eine der Katzen erhielt in 85 Tagen 15,01 g Kupferchlorid, entspr. 7,834 g Cu, die andere in 209 Tagen 63,53 g Kupferacetat, entspr. 20,228 g Ca. Daß bei den großen Kupfermengen, die in dieser Form zur Verfütterung kamen, erhebliche Störungen nicht auftraten, läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß die Salze in Farm des aufgestreuten Pulvers zu wenig zur Wirkung kamen; denn es ist denkbar, daß das Pulver mit den Eiweißstaffen der Nahrung Coagula gebildet, die van den Verdauungsäften nur schwer angegriffen wurden. Die Kupferablagerung in der Leber war in beiden Fällen keine erhebliche: bei Versuch 1: 0,0144 g, in Versuch 2: 0,044 g. Obwohl im ersteren Falle weniger Kupfer eingeführt wurde, enthielt die Leber mehr Kupfer als die des zweiten Thieres.

---

[1]) Kant, Experiment. Beiträge zur Hygiene des Kupfers. Inaug.-Diss. Würzburg, 1892. 21.

M. Eschenbach[1]) hat Kaninchen Lösungen von essigsaurem Kupfer mittelst Schlundsonde beigebracht und folgende Resultate erzielt: Bei einem Thier (2200 g), das eine einmalige Gabe von 0,533 g essigsaurem Kupfer in 1% Lösung erhielt, trat, nachdem mehrere anfangs feste, dann breiige Kothentleerungen erfolgt waren, nach 4 Stunden unter vorhergegangener Lähmung der hinteren Extremitäten der Tod ein. Der Sektionsbefund zeigte eine diffuse Röthung der Magenschleimhaut, und der mikroskopische Befund ergab außer trüber Schwellung der Nieren nichts Besonderes.

Ein zweites Thier (2300 g) erhielt 0,5262 g essigsaures Kupfer in wässrig-alkoholischer Lösung. Der Tod trat unter ähnlichen Erscheinungen ein, jedoch erst in 22 Stunden. Die mikroskopische Untersuchung der Leber und des Herzens ergab starke Fettinfiltration; die Nieren zeigten hochgradige trübe Schwellung. In Abstrichpräparaten fanden sich zahlreiche bräunlich schwärzliche Schollen, welche Ausgüsse der Harnkanälchen zu sein schienen und die sich auf Zusatz von Schwefelsäure lösten. Aus der schwefelsauren Lösung schieden sich Krystallnadeln ab, wie solche dem Gips eigen sind.

Unter den gleichen Erscheinungen gingen Thiere, welche vorher gehungert hatten, nach Einverleibung von 0,06 und 0,07 g CuO pro Kilo in 24 Stunden zu Grunde.

Ueber das Vorkommen von geringen Kupfermengen in der Pflanzenwelt liegen schon seit älterer Zeit Angaben vor, doch wurden von späteren Forschern die Resultate ihrer Vorgänger vielfach angezweifelt und behauptet, daß die geringen Mengen Kupfer, welche im thierischen oder pflanzlichen Körper gefunden wurden, von den zur Analyse verwendeten Materialien stammten. Durch zahlreiche Untersuchungen ist indeß die weite Verbreitung des Kupfers in der Pflanzenwelt festgestellt. So haben sich in neuerer Zeit besonders K. B. Lehmann[2]) und Tschirch mit dieser Frage lebhaft beschäftigt und neben der reichlichen Litteratur ihre eigenen experimentellen Erfahrungen dargelegt. Tschirch stellte auch hinsichtlich der Aufnahme des Kupfers durch die Pflanzen Versuche an und kam zu dem Resultate, daß sowohl durch die Wurzel als auch durch die Epidermis eine solche statthaben kann, daß jedoch selbst bei stark kupferhaltigem Boden nur geringe Mengen zur Aufnahme gelangen.

Das Kupfer spielt eine wichtige Rolle bei der Grünung der Konserven. Erfahrungsgemäß nehmen die grünen Gemüse (Bohnen, Erbsen u. s. w.) bei längerem Erhitzen auf etwa 120° eine gelbliche bis bräunliche Farbe an, welche nach den Untersuchungen Tschirch's von der braunen Phyllocyaninsäure herrührt. Versetzt man hingegen die grünen Gemüse mit geringen Mengen Kupfervitriol, so behalten sie eine lebhaft grüne Farbe bei, indem sich die Kupferverbindung der Phyllocyaninsäure bildet. Die chemische Untersuchung verschiedener derartig behandelter Konserven hat ergeben, daß der Kupfergehalt derselben ein viel höherer ist, als für die Sättigung der Phyllocyaninsäure in Betracht kommt, daß demnach das Kupfer auch noch an andere Bestandtheile dieser Konserven gebunden sein müsse. Tschirch hat nun gezeigt, daß ein geringer Theil des Kupfers an Chlorophyll, der größte jedoch an die Eiweißstoffe, als Leguminkupfer, gebunden ist. Nebenbei ist auch die Bildung von Kupferoleaten nicht ausgeschlossen.

Das Kupferleguminat ist schwer absolut rein zu erhalten. Unter Kossel's Leitung hat Wolkowicz[3]) sich mit der Darstellung von Legumin aus Bohnen befaßt und ein Kupferpräparat hergestellt, dessen Gehalt an CuO 16,65% betrug.

---

[1]) Diese Versuche wurden im pharmakologischen Institute zu München ausgeführt. Der Vorstand des genannten Instituts, Herr Prof. Tappeiner, hat dem Verfasser die Resultate behufs Mittheilung in dankenswerther Weise überlassen.

[2]) Arch. f. Hyg. 24. 18.

[3]) Nach einem Bericht des Herrn Dr. Wolkowicz, der auf Anregung des kaiserlichen Gesundheitsamtes sich mit dem Studium über das Konservenkupfer befaßte.

Da es mir von Interesse war, ein derartiges Präparat bei meinen Thierversuchen zu benutzen, so versuchte ich, nach dem von Wolkowicz betretenen Wege ein solches herzustellen. Zu diesem Zwecke wurde ein (von E. Merck bezogenes) Legumin in verdünnter Alkalilauge gelöst, die Lösung mit essigsaurem Kupfer versetzt und auf dem Wasserbade bei Siedetemperatur digerirt. Der entstandene Niederschlag wurde solange mit heißem Wasser behandelt, bis im Waschwasser durch Ferrocyankalium kein Kupfer mehr nachweisbar war. Nach wiederholtem Auflösen in verdünnter Natronlauge und Ausfällen des Niederschlages wurde letzterer auf einem Filter abgesaugt, mit Alkohol und Aether gewaschen und dann im Vacuum getrocknet. Die so erhaltene Kupferverbindung von blaugrüner Farbe ließ sich nur schwer pulverisiren und hatte einen Kupfergehalt von 4,7%. Das in verdünnter Salzsäure unlösliche Leguminkupfer ging nach längerer (24stündiger) Einwirkung von Pepsinsalzsäure in Lösung über, in der das Kupfer durch Schwefelwasserstoff fällbar war. Verdünnte Alkalien bewirken eine violette Lösung, ebenso färbt sich das Pulver nach dem Betupfen mit Natronlauge violett, mit Ferrocyankalium rosa und durch Schwefelammon allmählich schwarz.

Es wurde nun erprobt, ob diese Reaktionen auch in den gekupferten Konserven selbst gelängen. Zu diesem Zwecke wurden frische unreife Bohnen in einer 1prozentigen Kupfervitriollösung ca. 20 Minuten zum Kochen erhitzt, hierauf die darüberstehende Flüssigkeit abgegossen und die Bohnen solange mit Wasser abgespült, bis das Waschwasser keine Spur von Kupfer mehr nachweisen ließ.

Eine Portion hiervon wurde mit Alkohol so lange behandelt, als sich noch ein grüner Farbstoff ausziehen ließ.

Eine zweite Portion wurde, nachdem sie durch Alkohol erschöpft war, mit Aether extrahirt.

Eine dritte Probe endlich wurde mit verdünnter Salzsäure behandelt. Das auf letzterem Wege gewonnene grüngefärbte Extrakt gab mit Ammoniak die bekannte blaue Farbe; auf allmählichen Zusatz von Natronlauge wurde in der grüngefärbten, klaren Flüssigkeit kein Niederschlag erzielt, wohl aber ging die Farbe in Blau über und beim Kochen trat Reduktion ein.

Sämmtliche drei Proben färbten sich mit Ferrocyankalium rosa. Genaueren Aufschluß über die Vertheilung des Kupfers in den auf die angegebene Art gekupferten Konserven ergab eine von Herrn Dr. Busse auf mein Ansuchen ausgeführte mikroskopische Untersuchung, deren Ergebnisse in Folgendem zusammengefaßt sind:

Weder der makroskopische, noch der mikroskopische Befund ließ zwischen den mit Wasser, mit Alkohol (1), Aether (2) oder Salzsäure (3) behandelten Materialien bemerkenswerthe Unterschiede konstatiren. An allen Stücken erschien die Fruchtschale lebhaft grün gefärbt, das den Samen umhüllende Fruchtfleisch fast farblos, die Samen dunkelgelb.

Bei mikroskopischer Betrachtung erschienen die Chlorophyllkörper des Assimilationsgewebes rein grün gefärbt, die Zellwände farblos.

Nach Behandlung der Schnitte mit Ferrocyankaliumlösung färbten sich diejenigen Zellwände, welche bei Vergleichsreaktionen mit Chlorzinkjod die bekannte Cellulosereaktion gaben, rein weinroth, so z. B. das Collenchym, die mechanischen Zellen an der Rückennaht, das dickwandige Gewebe des Funiculus, mit Ausnahme einer gewissen centralen Partie u. s. w. Rothbraun färbte Ferrocyankalium Plasma und Kerne; daher erschienen alle diejenigen zartwandigen Gewebepartieen, in welchen die plasmatische Substanz, einschließlich der Kerne,

quantitativ in den Vordergrund tritt, rothbraun gefärbt. Die grüne Färbung der Chloroplasten wird weder durch Ferrocyankalium, noch durch Schwefelwasserstoffwasser beeinträchtigt.

Ammoniakflüssigkeit färbt das Collenchym schwach hellblau und steigert die Intensität der Grünfärbung in den Chlorophyllzellen. Legte man Schnitte der verschiedenen Proben 24 Stunden in off. Ammoniakflüssigkeit (spez. Gew. 0,960), so war zwar die Grünfärbung der Chloroplasten unverändert, dagegen rief, nach Auswaschen mit Wasser, Ferrocyankalium weder in den Membranen, noch im Plasma oder den Kernen die geringste Reaktion hervor. Elftägige Behandlung der Bohnenstücke mit absolutem Alkohol, darauf zweitägige gleiche Behandlung der daraus hergestellten Schnitte genügten nicht, die Grünfärbung der Chloroplasten aufzuheben.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß entweder das phyllocyaninsaure Kupfer in absolutem Alkohol nicht vollkommen löslich ist, oder aber, daß das Chlorophyll der Bohnenfrucht mit Kupfersulfat noch eine andere, ebenfalls grün gefärbte, in Wasser, Alkohol, Aether, Ammoniak und 0,25prozentiger Salzsäure unlösliche Verbindung eingeht, in welcher das Kupfer, wie in seinem phyllocyaninsauren Salze, in „maskirter" Form enthalten ist.

Außer durch Chlorophyll wird Kupfer noch im Protoplasma und den Zellkernen, sowie in der jugendlichen, unverholzten Cellulose-Membran gespeichert. Die hier in Frage kommenden Verbindungen sind durch Ferrocyankalium, Schwefelwasserstoffwasser, zum Theil auch durch Ammoniak mikrochemisch nachweisbar und durch Ammoniakflüssigkeit in Lösung zu bringen.

Ob das Kupfer mit der Zellmembran selbst eine Verbindung eingeht, oder ob der Kupfergehalt der Membranen auf die den letzteren eingelagerte protoplasmatische Substanz, bezw. deren Kupferverbindung zurückzuführen ist, kann nach den bisherigen Versuchen nicht entschieden werden.

Um auch das phyllocyaninsaure Kupfer kennen zu lernen, habe ich Chlorophyll (von E. Merck) in heißem Alkohol gelöst und diese Lösung mit essigsaurem Kupfer (alkohol. Lösung) erhitzt, den Alkohol in einer geräumigen Porzellanschale abgedampft und den schmierigen, grüngefärbten Rückstand der Reihe nach mit Salzsäure, Wasser, und nach Verdrängung des letzteren mit Aether extrahirt. Es hinterblieb eine dunkelblau schillernde, bröckelige Masse, die sich mit intensiv grüner Farbe leicht in Alkohol, fast nicht in Aether, gar nicht in konzentrirter Salzsäure löste. Es zeigte dieser Körper zwar alle von Tschirch für das phyllocyaninsaure Kupfer angegebenen Eigenschaften, jedoch blieb der Kupfergehalt desselben bedeutend niedriger. Tschirch giebt für das Kupfersalz der Phyllocyaninsäure 8,55% CuO an, während das von mir hergestellte nur etwas mehr als die Hälfte des obigen, nämlich 4,83% CuO aufweist.

IV. Thierversuche mit Leguminkupfer.

Versuch 16. Hündin (23500 g).

1895		
15. Juli, Vormittags	9 h	Hungertag.
16. „ „	9 h	werden verabreicht 60 g gestoßene frische Knochen.
17. „ „		Koth; der Hund erhält 350 g Fleisch, 20 g Fett und 1 g Leguminkupfer.
18. „ „		schwarzer Koth; Abends erhält der Hund nochmals Knochen.
19. „		geringe Menge Fleischkoth, dann grün gefärbter und hierauf weiß gefärbter Knochenkoth (letzterer Cu-frei).

Chemische Untersuchung.

Im Leguminkupfer eingeführtes Ca	0,0470 g
Durch Koth abgeschiedenes Cu	0,0429 „
	0,0041 g

Es wurden demnach 91,28 % des eingeführten Kupfers durch den Kath ausgeschieden.

1895 **Versuch 17.** Hündin (23500 g).

12. August: Hungertag.
13. „ 9 h 50 g gestaßene Knochen (frisch).
14. „ 9 h 300 g Fleisch, 20 g Fett, 2 g Leguminkupfer.
15. „ 3 h 60 g Knochen.

Am 14. Margens erschien etwas schwarz gefärbter Kath nebst weißem Knochenkoth, am 16. Morgens etwas alivengrün gefärbter Fleischkath und deutlich grüngefärbter Knochenkath, Nachmittags nochmals Knochenkath van weißer Farbe.

Die chemische Untersuchung ergab, daß die ersteren Kothmassen kupferhaltig, hingegen der Nachmittags entleerte Knochenkath kupferfrei war.

Das eingeführte Leguminkupfer hatte einen Kupfergehalt von	0,0940 g
Wieder gefundenes Kupfer	0,0888 „
Rest	0,0052 g

Es wurden somit innerhalb 2 Tagen 0,0888 g Kupfer, d. i. 94,47 % der eingeführten Menge, wieder durch den Kath ausgeschieden.

Versuch 18.

Eine Hündin (3430 g) erhielt täglich 1 g Leguminkupfer, entsprechend 0,047 g Cu.

Datum 1896	Cu bis zum bezeichneten Tage gereicht g	im Kath ausgeschieden g	nach nicht ausgeschieden g	Gewicht des Thieres g	Datum 1896	Cu bis zum bezeichneten Tage gereicht g	im Koth ausgeschieden g	noch nicht ausgeschieden g	Gewicht des Thieres g
Januar 16.	0,047	—	0,047	3430	Januar 24.	0,423	0,3753 (0,0819)	0,0477	
17.	0,094	—	0,094		25.	0,470	0,4304 (0,0551)	0,0396	
18.	0,141	—	0,141		26.	0,517	0,4588 (0,0284)	0,0582	
19.	0,188	(0,0756)*	0,1124		27.	0,564	0,5139 (0,0551)	0,0501	
20.	0,235	0,1474 (0,0718)	0,0876		28.	0,611	0,5653 (0,0514)	0,0457	
21.	0,282	0,1988 (0,0514)	0,0832		29.	0,658	0,6088 (0,0435)	0,0492	
22.	0,329	0,2524 (0,0536)	0,0766		30. getödtet.	—	0,6283 (0,0195)	0,0297	3480
23.	0,376	0,2934 (0,0410)	0,0826	3460					

* Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die täglich im Kothe ausgeschiedenen Kupfermengen.

Während der 14 tägigen Versuchsdauer hatte das Thier 0,658 g Cu (ca. 0,014 g pro Kilo täglich) aufgenammen und ahne irgendwelche Störung vertragen.

Chemische Untersuchung.

Es enthielten Cu	g	% der eingef. Menge
Magendarminhalt	0,0118	1,79
Leber (129,3 g)	0,0086	1,31 } 1,36
Galle (5,4 g)	0,0003	0,05 }
Nieren	0,0003	0,05
	0,0210	
Koth	0,6283	95,49
	0,6493	98,68

Spuren Cu wurden gefunden in der Milz, Magenwand, Darmwand und im Harn.

Kupfer gefüttert	. . . . . .	0,6580 g
„ gefunden	. . . . . .	0,6493 „
	Defizit	0,0087 g

Der Sektionsbefund sowie die makroskopische Untersuchung der Leber und Nieren erwiesen nichts Positives.

Gaben von 2—6 g Leguminkupfer wurden von einem anderen (5 kg schweren) Hunde mit dem Fleische verzehrt, ohne daß Erbrechen, Durchfall oder sonstige Erscheinungen beobachtet werden konnten. Zum Vergleiche mit diesem pflanzlichen Kupfereiweiß habe ich ein Kupferalbuminat nach der Bereitungsweise des Ferratins aus Hühnereiweiß hergestellt. Das im Exsiccator über Schwefelsäure getrocknete Präparat hatte fast den gleichen Kupfergehalt wie das Leguminkupfer, nämlich 4,32 % Cu. Die Kupferverbindung, leicht löslich in Natronlauge, konnte hieraus durch verdünnte Essigsäure wieder vollkommen gefällt werden, die überstehende Flüssigkeit gab niemals eine Kupferreaktion. Der gleiche Hund, der Leguminkupfer in Mengen bis zu 6 g ohne Weiteres fraß, ließ bei Darreichung von Kupferalbumin jedesmal, wenn die Gabe von 2 g überschritten wurde, den größten Theil des Futters zurück, während die Gabe von 2 g sechs Tage hindurch ohne irgendwelche Erscheinungen vertragen wurde. Auch Filehne hat bei Verfütterung des von ihm dargestellten Kupratins die Beobachtung gemacht, daß die Thiere sehr bald Widerwillen gegen dasselbe zeigten und das Futter oft ganz unberührt ließen. Bei Gaben von 3 g Kupratin trat meist Erbrechen ein, jedoch immer später, als nach Darreichung selbst kleiner Mengen nicht maskirten Kupfers. Eine quantitative Kupferbestimmung ergab, daß von dem dargereichten Kupfer 98 % im Kothe zur Ausscheidung gelangten, somit die Resorption nur als eine geringe angesehen werden kann.

Die aus dem 14tägigen Fütterungsversuche mit Leguminkupfer gewonnenen Zahlen sprechen ebenfalls für eine geringe Resorption desselben. Rechnet man die im Magen- und Darminhalt gefundenen Kupfermengen als nicht mehr resorbirbar zu jenen des Kothes, so nähert sich das im letzteren ausgeschiedene Kupfer fast dem gleichen Prozentsatze, den Filehne gefunden hat, und thut dies noch mehr, wenn man die während der 14tägigen Versuchsdauer ab und zu auftretenden Verluste berücksichtigt. Die ungenügende Resorption dürfte daher die Hauptschuld daran tragen, daß bei den Fütterungsversuchen mit Kupratin die charakteristische Anämie, sowie die degenerativen Prozesse sich nicht entwickelten. Filehne hält deshalb die Verbindung des Kupfers mit Eiweiß bei Einführung in den Magen eines des Brechaktes fähigen Geschöpfes im Wesentlichen für unbedenklich, welcher Ansicht ich mich auf Grund der gemachten Erfahrungen auch hinsichtlich der Eiweißkupferverbindungen der Konserven anschließe.

Anhang. Obwohl das von mir selbst dargestellte Kupferphyllocyanat in seinem Kupfergehalte mit dem von Tschirch gewonnenen nicht übereinstimmte, so glaubte ich doch, dasselbe zu einem Versuche heranziehen zu müssen. Da mir nur geringe Mengen zur Verfügung standen, mußte ich mich auf den einen Versuch beschränken.

Versuch 19.

Eine Hündin (4750 g) erhielt am 28. und 29. März nur Milch und am 30. März etwas Knochen, am 31. März Fleisch und mit Fett verrührtes Kupferphyllocyanat (1,5 g) gemengt. Am 1. April wurde wenig schwarzgrün gefärbter Koth abgesetzt, desgleichen geringe Mengen am 2. April, dann folgte auf Knochenfütterung grün gefärbter Knochenkoth und zuletzt reiner Knochenkoth, welch letzterer als Cu-frei sich erwies.

Der gesammelte Koth wurde vorsichtig getrocknet, mit warmem Aether und dann mit heißem Alkohol behandelt. Der ätherische Auszug war nur ganz schwach grün gefärbt, hingegen ließ sich dem Kothe durch den Alkohol der grüne Farbstoff vollends entziehen. Der veraschte Kothrückstand gab keine Kupferreaktion mehr.

Die Aether- und Alkoholauszüge wurden vereinigt, abgedampft, und unter Zusatz von konzentrirter Schwefelsäure verascht. Der Kupfergehalt erwies sich auf 0,05356 g. Es wurden in Form von Kupferphyllocyanat

eingeführt	. . . .	0,0579 g Cu,
im Koth ausgeschieden	. . . . .	0,0536 „ „
Defizit	. .	0,0043 g Cu,

demnach 92,6% Cu im Kothe wieder gefunden.

Aus diesem Versuche geht hervor, daß das Präparat so gut wie unzersetzt den Organismus wieder verlassen hat.

V. Versuche mit Kupfersulfat.

Dieses Kupfersalz wurde vielfach zum Studium der akuten und chronischen Kupferwirkung herangezogen. In letzterer Hinsicht stellten Ellenberger und Hofmeister länger dauernde Fütterungsversuche an Schafen an. Durch die hierbei verabreichten Mengen (89 g in 53 Tagen und 182,5 g in 128 Tagen) wurde eine subchronische schwere Vergiftung herbeigeführt, welche vollkommen an die Giftwirkung anderer Schwermetalle erinnert. Die Thiere zeigten Hämoglobinurie, Hämaturie, hämorrhagische Nephritis und fettige Degeneration der Leber. Bei den während der ganzen Versuchsdauer vorgenommenen chemischen Untersuchungen fanden die genannten Autoren, daß das Kupfer in kurzer Zeit in nachweisbaren Mengen im Harn erscheint und sehr früh nach dem Aufhören der Kupfereinfuhr wieder verschwindet. Desgleichen erkannten sie aus dem Kupfergehalte der Leber und der Galle, daß letztere die vorzüglichsten Ausscheidungsorgane bilden, daß indeß in der Leber selbst Monate nach Aufhören der Kupferzufuhr noch beträchtliche Mengen nachweisbar sind und daß die Ausfuhr sehr allmählich vor sich geht.

Andere Forscher, wie Moulin, Charles, Galippe, kamen auf Grund ihrer Thierversuche dazu, sich für die relative Ungiftigkeit des Kupfers auszusprechen.

Kupferchlorid, Kupfersulfat und Kupferacetat sind leicht lösliche Salze, denen ätzende und adstringirende Eigenschaften in beträchtlichem Maaße zukommen. Gelangen diese Salze in geeigneten Mengen in den Magen eines des Brechaktes fähigen Thieres, so tritt nach nicht sehr langer Zeit heftiges Erbrechen auf und es kommt je nach Umständen zu einem meist nicht tödtlich verlaufenden Gastrointestinalkatarrh. Da indeß beobachtet wurde, daß Hunde unglaublich große Mengen von Kupfersulfat lange Zeit hindurch vertrugen, ohne zu erkranken, so blieb nur die Annahme, daß von dem eingeführten Kupfer nur minimale Mengen zur Resorption kämen und deshalb Allgemeinerscheinungen nicht einträten.

Wie oben dargethan, zeigten Kaninchen, die mit weinsaurem Kupferoxydnatron in Gaben von 0,006 g Cu O pro Kilo täglich gefüttert wurden, nach einiger Zeit degenerative Prozesse in Niere und Leber. Meyerhardt fütterte sehr große Mengen von Kupfersulfat an Kaninchen und konnte bei der Autopsie eines Kaninchens, das in 48 Tagen 8,1744 g Kupfersulfat entspr. 2,080 g Cu erhalten hatte, nichts finden, was auf eine Einwirkung des Kupfers hätte schließen lassen können. Das Körpergewicht dieses Thieres hatte nur 200 g abgenommen, hingegen fiel ein anderes Thier, das in 94 Tagen 24,9162 g Kupfersulfat = 6,340 g Cu erhalten hatte, von 2560 g auf 1560 g ab.

Vergleichshalber habe ich deshalb einige Thierversuche mit einer Lösung von Kupfersulfat angestellt, welche die gleiche Konzentration (1 ccm = 5 mg Cu) besaß, wie diese von Meyerhardt verwendet wurde.

Versuch 20.

Ein Kaninchen erhielt täglich vom (9. IX. 95 bis 16. I. 96) 0,040 g Cu in Form einer verdünnten Kupfersulfatlösung (1 ccm = 0,005 g Cu) mittelst Schlundsonde.

Während der 130 tägigen Versuchsdauer ertrug das Thier die täglich verabreichte Kupfermenge ganz gut. Der Harn wurde wiederholt kontrolirt und stets eiweißfrei befunden, das Körpergewicht war von 2350 g bis 2545 g gestiegen. Das Thier hatte in 130 Tagen 5,20 g Cu, täglich 0,017 g pro Kilo aufgenommen.

Der Sektionsbefund ergab nichts Positives.

Chemische Untersuchung.

Es wurde gefunden Cu	g	% der eingef. Menge
Leber (66,1 g) . . .	0,0504	0,97
Nieren (15,0 g) . . .	0,001	0,02
		0,99
Milz	Spuren	

Versuch 21.

Ein Kaninchen erhielt 65 Tage lang (16. XII. 95 bis 18. II. 96) mittelst Schlundsonde täglich Kupfersulfatlösung entspr. 0,040 Cu, somit bis zum Schlusse der Versuchsperiode 2,6 g Cu. Bei Beginn der Fütterung hatte das Thier ein Körpergewicht von 2530 g, am Schlusse der Versuchsperiode 2580 g. Die während der Versuchsdauer aufgetretenen Gewichtsschwankungen waren von keiner Bedeutung; besondere Erscheinungen wurden nie beobachtet. Nach Verlauf der genannten Zeit wurde das Thier noch bis zum 24. III. 96 (34 Tage) kontrolirt und dann getödtet. Das Gewicht desselben betrug 2620 g. Die Sektion ergab nichts Positives. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Organe fiel außer einem vermehrten Fettgehalt nichts Erwähnenswerthes auf.

Chemische Untersuchung.

Es wurde gefunden Cu	g	% der eingef. Menge
Leber (58,0 g) . . .	0,0221	0,85
Nieren (15,0 g) . . .	0,00063	0,02
Milz	Spuren	

Versuch 22.

Eine Hündin (5770 g) erhält täglich mit Fleisch vermischt Kupfersulfatlösung (1 ccm = 0,005 Cu) Harn und Koth werden wie sonst gesammelt und auf Cu untersucht.

Datum 1896	Cu bis zum bezeichneten Tage: gereicht g	im Koth ausgeschieden g	noch nicht ausgeschieden g	Gewicht des Thieres g	Datum 1896	Cu bis zum bezeichneten Tage: gereicht g	im Koth ausgeschieden g	noch nicht ausgeschieden g	Gewicht des Thieres g
Februar					März				
24.	0,020	—	0,020	5770	2.	0,265	0,2196 (0,0274)	0,0454	
25.	0,050	(0,0145)*	0,0355		3.	0,300	0,2637 (0,0441)	0,0363	
26.	0,085	0,0580 (0,0435)	0,027		4.	0,330	0,2895 (0,0258)	0,0405	6100
27.	0,120	0,0845 (0,0265)	0,0355	5920	5.	0,360	0,3087 (0,0192)	0,0513	
28.	0,160	0,1147 (0,0302)	0,0453		6.	0,395	0,3446 (0,0359)	0,0504	
29.	0,195	0,1380 (0,0233)	0,0570		7.	0,430	0,3689 (0,0243)	0,0611	
März									
1.	0,230	0,1922 (0,0542)	0,0378	6000	8.	0,465	0,3938 (0,0249)	0,0712	6230

* Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen die im Kothe täglich ausgeschiedenen Kupfermengen

Während der 14tägigen Versuchsdauer hatte das Thier 0,465 g Cu aufgenommen.

Das Thier verzehrte seine Futterration stets mit großem Appetit, nie wurde Abneigung, Erbrechen wahrgenommen. Der entleerte Koth war stets geformt und zeigte meistens eine schwarze bis dunkelolivengrüne Farbe. Eiweiß trat im Harn nie auf.

Der Sektionsbefund war in jeder Beziehung negativ.

Chemische Untersuchung.

Es wurde gefunden Cu	g	% der eingef. Menge	
Dünndarminhalt	0,0088	1,91	
Dickdarminhalt	0,0227	4,88	
Mageninhalt	Spuren		
Magenwand	"		
Darmwand	"		
Milz	"		
Leber (214,5 g)	0,0315	6,77	6,96
Galle (7,0 g)	0,0009	0,19	
Nieren (33,1 g)	0,0004	0,09	
Harn	Spuren		
Ausgeschieden im Koth	0,3938	84,69	91,49
Darminhalt	0,0315	6,77	
Leber und Galle	0,0324	6,97	
Nieren	0,0004	0,09	
	0,4581	98,52	
Kupfer gefüttert	0,4650		
" gefunden	0,4581		
Defizit	0,0069		

Bei den Versuchen an Kaninchen fällt zunächst auf, daß trotz größerer Kupfergaben in Form von Kupfersulfat nephritische Erscheinungen wie nach Darreichung geringer Mengen von weinsaurem Kupferoxydnatron nicht auftraten. Aus dem Kupfergehalt der Leber zu schließen, ist die Aufspeicherung eine viel erheblichere als in anderen Versuchen. Der gleiche Befund ergiebt sich auch für die Leber des Hundes. Die Menge des im Koth ausgeschiedenen Kupfers ist im Vergleich zu anderen Versuchen viel geringer, so daß die sonst angenommene schlechte Resorption für diesen Fall nicht gelten kann.

E. Voit[1]) verabreichte innerhalb zweier Tage einem 40 kg schweren Hunde zugleich mit Fleisch und Speck 0,253 g CuO in Form von Kupfersulfat. Davon wurden ausgeschieden durch den

	Harn	0,020 g CuO
	Koth	0,234 " "
		0,254 g CuO.

Das ist die ganze mit der Nahrung aufgenommene Menge. Es kann hieraus geschlossen werden, daß das Kupfer sehr rasch resorbirt und sehr rasch wieder ausgeschieden werden kann.

Die erheblichere Resorption in den vorigen Versuchen könnte ihre Erklärung darin finden, daß das mit der Nahrung eingeführte Kupfersulfat Bedingungen gefunden hat, leichter resorbirbare Kupferalbuminate zu bilden, die entweder einen erheblichen schädlichen Einfluß nicht üben oder deren Menge noch nicht ausreichte, um Vergiftungserscheinungen zu Stande zu bringen, oder deren Ausscheidung vielleicht rascher erfolgte.

[1]) Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morph. u. Physiolog. München 1889, S. 65.

Aus den bisher gewonnenen Erfahrungen und aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit läßt sich schließen, daß längere Aufnahme durch den Mund von Kupfersalzen in nicht brechenerregenden Gaben eine subchronische, wahrscheinlich auch eine chronische Vergiftung herbeiführen kann. Als charakteristische Befunde einer solchen Erkrankung gelten die von Filehne beschriebenen Organveränderungen der Leber und Niere, sowie die große Anämie sämmtlicher Organe und Gewebe. Derartige, den Menschen betreffende Fälle, dürften jedoch immer seltene Vorkommnisse bilden; denn nach den von K. B. Lehmann gewonnenen Erfahrungen ist bekannt, daß in Eiweißverbindungen, in Fleisch und Gemüse vorkommendes Kupfer nur in geringen Mengen oder in starker Verdünnung genießbar ist, indem nicht bloß der Geschmack, sondern auch der Nachgeschmack die weitere Aufnahme unmöglich macht und nach geringen Ueberschreitungen schon Erbrechen erfolgt.

Die Allgemeinwirkung tritt nach den Thierversuchen um so rascher und bedeutender ein, je leichter die Salze zur Resorption gelangen; an der Spitze steht das weinsaure Kupferoxydnatron, ihm folgen das essigsaure, ölsaure und das stearinsaure Kupfer. Bei der Einführung von Kupfersalzen, insbesondere von ätzenden Salzen, dürfte die Giftwirkung außerdem noch wesentlich von der Beschaffenheit des Magen- und Darminhaltes abhängig sein.

Weniger bedenklich können die Kupfereiweißverbindungen angesehen werden, weil von ihnen nur ganz geringe Mengen (größtentheils durch die Darmzotten) zur Resorption und selbst von dem Resorbirten nur geringe Antheile in den allgemeinen Kreislauf gelangen.

Die Ausscheidung durch die Epithelien des Darms und durch den Harn, sowie der Uebergang des Kupfers in den Speichel und in die Milch[1]) ist nur eine sehr geringe und zeitweilige, hingegen wird das durch die Pfortader der Leber zugeführte Kupfer langsam aber kontinuirlich durch die Galle ausgeschieden und nur ab und zu in beträchtlichen Mengen aufgespeichert.

[1]) Baum und Seeliger, Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. 1896. XXII. 194.

Gutachten über die Erweiterung der Stettiner Wasserversorgung durch Zuziehung von Grundwasser.

Berichterstatter: Regierungsrath **Dr. Ohlmüller.**

Im Jahre 1866 erbaute die Stadt Stettin 2 km oberhalb des Hafens bei dem Dorfe Pommerensdorf etwa 800 m seitlich vom linken Oderufer ein Wasserwerk zur Reinigung des Flußwassers durch Filtration. Es wurden sechs Filter mit einer Fläche von etwas über 5000 qm errichtet, von denen zwei überdeckt, die übrigen offen waren. Der damaligen Einwohnerzahl war die Leistungsfähigkeit dieser Filter zur Deckung des Bedarfes an Trink- und Gebrauchswasser entsprechend. Mit der Zunahme der Bevölkerung wurde jedoch eine so große Wassermenge erforderlich, daß das Filtrat in Folge des rascheren Durchtritts durch die Filter den hygienischen Anforderungen nicht mehr entsprach. Dazu kamen noch Unzuträglichkeiten, welche eine Verschlechterung des Rohwassers während seines Transportes nach dem Wasserwerk bewirkten [1]). Die Entnahmestelle befand sich nicht in der Strömung des Flusses, sondern in einer flachen Einbuchtung. Ein offener Graben, welcher die Abwässer aus dem Wasserwerke, das von der Sandwäsche abfließende Wasser und das Kondenswasser der Dampfmaschinen abführte, und zu welchem noch außerdem unreine Zuflüsse von nahegelegenen Gehöften gelangten, mündete nur 8 m unterhalb der Entnahmestelle in die Oder. Es war somit unvermeidlich, daß bei Stauwind das nach den Filtern zu führende Rohwasser durch diesen Graben verunreinigt wurde. Weiterhin war die Zuleitung des Oderwassers zum Wasserwerk unzweckmäßig; sie war durch einen hölzernen Kanal bewerkstelligt, welcher in den moorigen Boden der im Ueberschwemmungsgebiete des Flusses befindlichen Wiese verlegt war. Im Laufe der Zeit wurden die Holzwandungen des Kanals undicht und zum Theil zerstört; es war somit auch hierdurch reichliche Gelegenheit zur Verunreinigung des Rohwassers gegeben.

Die Filter selbst entsprachen nicht mehr den Forderungen der Neuzeit. Zum Theil fehlten ihnen Abläße zur Beseitigung des nicht genügend reinen Filtrates, zum Theil mangelten die Vorrichtungen zur Ermittelung der jeweiligen Filtrirgeschwindigkeiten.

Die Folgen dieser nicht mehr einwandsfreien Wasserversorgung traten offenkundig in die Erscheinung, als 1892 und im Herbste des folgenden Jahres das Trinkwasser bei der Ausbreitung einer Choleraepidemie in Stettin eine Rolle spielte [2]).

---

[1]) Vergl. Beschreibung der Garnison Stettin, vom Standpunkt der Gesundheitspflege aus aufgestellt. Herausgegeben von der Medizinal-Abtheilung des Kgl. preuß. Kriegsministeriums (Berlin 1895, E. S. Mittler u. Sohn), S. 36 ff.

[2]) Vergl. Pfeiffer, Die Cholera im Oderstromgebiete. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte, Bd. XI, S. 110 ff.

Seitens der städtischen Behörde wurde zunächst die Beseitigung der Mißstände in der Zuleitung des Rohwassers in Angriff genommen. An Stelle des hölzernen Kanals trat im Herbste 1894 eine eiserne Rohrleitung, deren Anfangspunkt, 46 m vom Ufer entfernt, 2,5 m unter dem Oderpegel (Mittelwasser) in den Fluß hineinragt. Es wurde ferner die Mündung des Abwässergrabens der Wasserwerke um 16 m stromabwärts verlegt, so daß sie nunmehr 24 m von der Entnahmestelle entfernt ist; ein noch weiterer Abstand von 240 m ist in Aussicht genommen.

Die Filterfläche wurde durch Erbauung von drei weiteren Filtern, zwei überwölbten und einem offenen, auf 9145 qm vergrößert, und die Filter selbst wurden in ihren technischen Einrichtungen vervollständigt.

Endlich wurden Maßnahmen getroffen, um die Verunreinigung des Oberwassers erheblich zu verringern. Ungefähr 300 m oberhalb der Entnahmestelle des Wasserwerkes mündet auf der gleichen Uferseite der Buckowgraben, welcher die Abwässer der Zuckerfabrik Scheune in einer täglichen Menge von 4000—5000 cbm aufnimmt. Die hierdurch bedingte Verunreinigung des Flußwassers verrieth sich insbesondere durch eine wesentliche Steigerung des Keimgehaltes während des Betriebes der Fabrik. Es wurde derselben der Auftrag ertheilt, ein Klärverfahren einzurichten; diese Maßnahme verfehlte auch nicht ihre Wirkung. In einem Berichte vom 9. Oktober 1894 schildert Stadtrath Dr. Rabbow die Verhältnisse in nachstehender Weise:

„Die Thatsachen, die den vollen Beweis liefern, daß diese Abwässer das Rohwasser in ganz außerordentlicher Weise verschlechtern, sind folgende:

a) Die Zahl der Keime des Rohwassers an der Schöpfstelle — vorher 142 bis 753 — stieg mit der Eröffnung des Betriebes der Zuckerfabrik im Jahre 1892 (13. Oktober) in kurzer Zeit auf 211 248. Im Abwässergraben selbst waren unzählige Keime.

b) Die Montage zeigten 1892 ausnahmslos einen sprungartigen Rückgang der Keimzahl, offenbar in Folge der Einschränkung des Betriebes am Sonntag.

c) Der Südostwind bewirkte eine Erhöhung der Keimzahl, indem er das schlechte Wasser dem linken Oderufer (der Schöpfstelle) zudrängte.

d) Das Oderwasser oberhalb der Mündung der Abwässer war und ist bakteriologisch unvergleichlich besser als unterhalb, und nur bei Stauwind von gleicher Beschaffenheit oder schlechter.

e) Die Anwendung von Kalk als Desinfektionsmittel (1892 vom 5. November ab) ist sofort bemerkbar (fallende Tendenz der Keimzahl).

f) Die Anzahl der Keime ist 1893 — inzwischen war auf der Zuckerfabrik eine vollständige Kläranlage hergerichtet — mit der Eröffnung des Betriebes (3. Oktober) zwar wieder stark gestiegen, aber bei Weitem nicht so hoch wie 1892. Auch 1894 fand seit der Eröffnung (25. September) in 14 Tagen eine Steigerung von einigen Hundert auf 68 250 Keime statt."

Nach Durchführung der vorerwähnten Maßregeln lieferte das Wasserwerk ein Erzeugniß, welches bezüglich seiner Quantität und Qualität im Allgemeinen den Anforderungen entsprach. Die Sorge der städtischen Behörden, einen Wassermangel in Stettin künftig zu vermeiden,

führte zu Erwägungen, deren Ergebniß voraussehen ließ, daß die jetzigen Filteranlagen für den steigenden Bedarf nur noch etwa 2—3 Jahre ausreichen werden. Da ein weiterer Ausbau des Wasserwerkes auf erhebliche Terrainschwierigkeiten stoßen würde, beschloß man, die Versorgung der Stadt mit Grundwasser zu versuchen. Bohrversuche auf dem Gelände des Wasserwerkes und in dessen Umgebung führten nur theilweise zu befriedigenden Ergebnissen. In Tiefen von 100—166 m waren nur geringe Wassermengen von ungeeigneter chemischer Beschaffenheit zu finden; in höher gelegenen Bodenschichten bei 24 m Tiefe wurde Wasser von besserer Zusammensetzung aufgeschlossen, dessen Quantität aber für die ganze Versorgung der Stadt unzulänglich ist. Unter den obwaltenden Umständen wurde in Aussicht genommen, dieses Grundwasser, von welchem täglich 5000—6000 cbm gefördert werden können, mit dem filtrirten Oderwasser gemischt dem Verbrauch zu übergeben, in der Erwägung, daß die zu seiner Hebung nöthigen Anlagen geringere Kosten, als die Errichtung einer entsprechend großen Filterfläche in Anspruch nehmen würden. Dem Grundwasser, welches gemäß seiner chemischen Zusammensetzung als Nahrungs- und Genußmittel wohl verwendet werden kann, haftet der Nachtheil an, daß es einen, wenn auch nur geringen Eisengehalt hat, der seine Benutzung als Gebrauchsgegenstand möglicher Weise in Frage stellt.

Auf Ansuchen der städtischen Behörden wurde das Kaiserliche Gesundheitsamt durch Erlaß des Herrn Staatssekretärs des Innern vom 3. Juni v. J. beauftragt, eine Untersuchung und Begutachtung des erschlossenen und für die Versorgung in Aussicht genommenen Wassers, namentlich hinsichtlich seiner physikalischen, chemischen und bakteriologischen Beschaffenheit, seiner Verwendbarkeit als Genußmittel und zu Gebrauchszwecken und der Zulässigkeit der Mischung mit filtrirtem Oderwasser auszuführen.

Die Beschaffenheit des gegenwärtigen Leitungswassers.

Zur Beurtheilung, ob es zulässig ist, das erbohrte Grundwasser mit dem gegenwärtigen Leitungswasser in bestimmtem Verhältniß zu vermischen, ist es zweckdienlich, zunächst dessen Beschaffenheit, nämlich die des filtrirten Oderwassers, näher kennen zu lernen.

Nach den Untersuchungen der gerichtlich vereideten Chemiker Dr. Mecke und Dr. Wimmer zu Stettin hatte im Jahre 1895 das Leitungswasser folgende Zusammensetzung:

Es enthielt 1 Liter Leitungswasser Milligramme	Zeit der Entnahme: 14. Januar	14. Februar	14. März	13. April	14. Mai	15. Juni	15. Juli	15. August	14. September	14. Oktober	15. November	15. Dezember
Abdampfrückstand bei 100°	287	279	253	224	194	202	243	178	198	200	244	223
Oxydirbarkeit (Sauerstoffverbrauch)	4,5	4,2	2,4	3,7	3,6	3,4	3,0	2,0	2,5	3,2	2,8	3,6
Chlor	21,3	21,3	17,7	14,2	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7
Schwefelsäure	22,7	27,4	19,1	21,1	20,9	21,4	22,3	21,8	24,0	14,2	15,6	18,8
Salpetersäure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salpetrige Säure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ammoniak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Härte in deutschen Graden	10,76°	12,42°	11,44°	12,25°	11,02°	9,37°	9,58°	7,00°	7,84°	8,40°	8,40°	8,40°

Gemäß der Herkunft des Wassers bewegen sich seine Bestandtheile innerhalb gewisser Grenzen. Die Menge derselben ist in Erwägung der örtlichen Verhältnisse und mit Rücksicht auf die Art der Reinigung des Wassers (Filtration) nicht zu beanstanden. Zudem fehlen Stoffe (wie Ammoniak, salpetrige Säure und Salpetersäure), welche den Verdacht einer bedenklichen organischen Verunreinigung hervorrufen könnten, vollständig; die Menge des Chlors entspricht der sonst durchschnittlich in Flußwässern beobachteten.

Zu ganz ähnlichen Ergebnissen führten die Untersuchungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

Es enthielt 1 Liter Milligramme	Tag der Entnahme	Pegelstand der Oder in mm	Ort der Entnahme: Oder an der Schöpfstelle	Ablauf von Filter G	Reinwasser-Bassin	Wasserleitung (Rathhaus)	Tag der Entnahme	Pegelstand der Oder in mm	Ort der Entnahme: Oder an der Schöpfstelle	Ablauf von Filter G
Rückstand bei 110°	5. November 1895	450	209,0	206,0	210,0	215,0	14. Februar 1896	920	191,0	190,7
Oxydirbarkeit (Sauerstoffverbrauch)			4,2	3,8	3,6	3,4			6,1	4,4
Chlor (Cl)			15,8	15,8	14,5	15,3			17,0	17,0
Schwefelsäure (SO_3)			15,9	15,4	16,8	15,7			22,9	21,6
Salpetersäure			0	kaum Spur	Spur	0			0	kaum Spur
Salpetrige Säure			kaum Spur	0	0	0			0	0
Ammoniak			0	0	0	0			0	0
Phosphorsäure (P_2O_5)			—	1,7	—	—			—	1,2
Schwefelwasserstoff			0	0	0	0			0	0
Kalk (CaO)			66,4	66,5	67,4	66,4			55,7	58,3
Magnesia (MgO)			9,4	9,4	10,0	10,1			8,6	7,4
Härte in deutschen Graden			8°	8°	8,1°	8,1°			6,8°	6,9°

Die vorstehende Tabelle ermöglicht noch einen Vergleich des Rohwassers mit dem Filtrate. Erfahrungsgemäß sind die chemischen Veränderungen, welche ein Wasser durch den Filtrirvorgang erfährt, nur gering. Es ist jedoch hierbei eine kleine Verbesserung des Wassers zu beobachten, welche sich vornehmlich in der Verminderung der Oxydirbarkeit desselben bekundet. Das spurenweise Auftreten von Salpetersäure im filtrirten Wasser spricht für die erfolgte Oxydation organischer, im Rohwasser vorhandener Stoffe.

Bei höherem Pegelstande der Oder trat eine Verminderung der Bestandtheile im natürlichen und filtrirten Flußwasser ein.

Entscheidend für die Beurtheilung der Thätigkeit der Filter ist die bakteriologische Beschaffenheit ihres Filtrates. Hierüber giebt die durch die Untersuchungen von Mecke und Wimmer fortlaufend geführte Kontrole der einzelnen Filter Aufschluß. Für den vorliegenden Zweck wird bei der Zusammenstellung dieser Ergebnisse auf die Berücksichtigung der einzelnen Filter verzichtet werden; nur diejenigen Störungen, welche Ursache des höchsten Keimgehaltes im Reinwasser für den entsprechenden Monat waren, werden eingehender besprochen werden. Um einen Einblick zu gewinnen, unter welchen Verhältnissen dieser Zustand im Jahre 1895 eingetreten ist, sind Aufzeichnungen über den Pegelstand der Oder, den höchsten Keimgehalt des Rohwassers, die Filtrirgeschwindigkeiten und die höchsten und niedersten Keimzahlen des Reinwassers in nachstehender Tabelle beigefügt.

Monate	Höchster Keimgehalt				Niederster Keimgehalt				Höchster Pegelstand der Oder				Niederster Pegelstand der Oder				Höchster Keimgehalt des Rohwassers				Filtrirgeschwindigkeit in mm in der Stunde	
	Anzahl der Keime	Tag	Pegelstand der Oder in mm	Filtrirgeschwindigkeit in mm	Anzahl der Keime	Tag	Pegelstand der Oder in mm	Filtrirgeschwindigkeit in mm	Höhe in mm	Tag	Filtrirgeschwindigkeit in mm	Anzahl der Keime im Reinwasser	Höhe in mm	Tag	Filtrirgeschwindigkeit in mm	Anzahl der Keime im Reinwasser	Anzahl der Keime im Rohwasser	Tag	Anzahl der Keime im Reinwasser	Filtrirgeschwindigkeit in mm	höchste	niederste
I	78	7	470	45	11	25	460	60	760	3	55	30	210	19	44	20	4800	1	35	41	60	35
II	27	14	625	57	11	6 24 20	730 482 430	54 42 54	730	6	54	11	410	2	53	18	580	4	14	54	58	42
III	83	28	770	59	7	20	330	48	1020	30	59	47	230	22	49	21	3800	26	43	62	62	42
IV	92	24	850	62	37	3	1280	56	1650	10	62	38	700	29	59	73	2200	1	53	56	62	38
V	89	11	400	83	35	15	520	50	700	3	66	71	400	11	83	89	1420	1	85	60	83	53
VI	119	6	470	62	20	28	580	69	720	26	65	22	320	12 14	79 78	24 30	540	2	89	44	88	44
VII	110	31	500	80	28	15 17 22	620 640 560	62 80 66	690	10	78	34	500	31	80	110	980	29	94	70	80	50
VIII	252	14	700	53	23	28	460	63	700	12 14	54 53	43 252	460	26 28	69 63	26 23	810	14	252	53	77	53
IX	82	5	620	65	13	25	670	71	810	16	62	18	600	23	64	15	480	11	25	74	74	60
X	75	29	420	54	11	25	480	65	810	17	54	23	410	7	58	30	5200	9	23	57	65	44
XI	204	6	500	55	14	2	530	66	650	24	43	27	450	8	51	33	18000	18	45	51	66	41
XII	123	4	220	50	12	28 30	680 590	41 43	680	28	41	12	220	4	50	123	9600	2	89	47	57	32

Die in der vorstehenden Tabelle gegebenen Aufzeichnungen lassen erkennen, daß die Stettiner Filterwerke im Allgemeinen geeignet sind, eine den hygienischen Anforderungen entsprechende Abscheidung der Keime des Oderwassers zu bewirken. Es geht dies namentlich aus der Thatsache hervor, daß unter den ungünstigsten Bedingungen, d. h. zu Zeiten, wo das Rohwasser die höchsten Keimzahlen aufwies, die Grenzzahl von 100 Keimen in 1 ccm Reinwasser mit einer einzigen Ausnahme (14. August) nie erreicht worden ist; für letztere war ein Filter verantwortlich zu machen, dessen Betriebsstörung später näher besprochen werden wird. Weiterhin spricht für die Leistungsfähigkeit der Filter, daß während des ganzen Jahres die Filtrirgeschwindigkeit stets unter der höchst zulässigen Norm von 100 mm in der Stunde zurückblieb. Wenn trotzdem bei den einzelnen Filtern, sowie bei dem Reinwasser Ueberschreitungen der Grenzzahl von 100 Keimen in 1 ccm wiederholt beobachtet worden sind, so fällt dies keineswegs der Anlage der Filterwerke zur Last, sondern ist auf äußere Umstände zurückzuführen, welche zum Theil hätten vermieden werden können.

Die Ursachen für die höchsten beobachteten, die Normalzahl von 100 überschreitenden Keimzahlen im Reinwasser waren folgende:

Am 6. Juni wurden 119 Keime ermittelt. Der Keimgehalt des Rohwassers war an diesem Tage ein niedriger, 490 im ccm, wie auch im ganzen Monat; er schwankt zwischen 290 und 540; auch die Filtrirgeschwindigkeiten waren nicht zu beanstanden. Die Filter (siehe Plan am Schlusse des Gutachtens) A, F, H und J arbeiteten gut, A und J wurden am 14. bezw. 9. Juni ausgeschaltet, die anderen Filter waren während des ganzen Monats in Betrieb.

Dagegen traten Unregelmäßigkeiten bei den übrigen Filtern auf. Das Filter B war vorher zum letzten Male behufs Reinigung am 28. Mai abgelassen worden, und am 29. Mai begann wieder die Filtration. Das Filtrat gelangte für die Wasserversorgung zuerst zur Benutzung am 31. Mai, am 2. Juni wurden in demselben 130, am 4. Juni 8 Keime ermittelt. Das Filter war somit am 2. Juni zur Versorgung noch nicht reif, wenngleich dieser Zustand schon am übernächsten Tage eintrat.

Filter C war vom 2. Mai bis 18. Juni in Thätigkeit; während des Monats Mai arbeitete dasselbe gut. Aus nicht ergründbaren Ursachen nahm die gefilterte Wassermenge am 2. und 4. Juni ab und stieg vom 6. Juni ab wieder zu normaler Höhe an. Der Keimgehalt betrug in diesen Tagen

am 2. Juni 490 im ccm,
„ 4. „ 380 „ „
„ 6. „ 320 „ „

und bewegte sich von da ab innerhalb der vorschriftsmäßigen Grenze.

Es lag somit eine Störung im Filtrirvorgang vor, welche nicht vermieden werden konnte.

Das Filter D, welches am 22. Mai angelassen worden war, arbeitete vom 25. Mai bis 14. Juli gut mit der einzigen Ausnahme am 6. Juni, an welchem Tage die Keimzahl 142 im ccm betrug. Diese Steigerung scheint auf eine zu rasche Vergrößerung der Filtrirgeschwindigkeit zurückzuführen zu sein: am 2. und 4. Juni lieferte das Filter bei einer Filtrirgeschwindigkeit von 44 bezw. 51 mm 814 bezw. 944 cbm Wasser, am 6. Juni wurden mit 62 mm 1147 cbm erzielt.

Unaufgeklärt bleibt das Ansteigen der Keime im Filtrat von E, 128 im ccm am 2. Juni. Dasselbe trat ein, wiewohl die Filtrirgeschwindigkeit vermindert worden und damit eine Abnahme der gefilterten Wassermenge bedingt war. Das Gleiche gilt auch für die Vermehrung der Keime auf 136 im ccm bei dem Filter G am selben Tage.

Ueberblickt man noch einmal die geschilderten Unregelmäßigkeiten der einzelnen Filter, so gewinnt man den Eindruck, daß für die abnorme Höhe der Keimzahl im Reinwasser am 6. Juni (119 im ccm) im Wesentlichen das Filter C verantwortlich zu machen war. Da das Filter schon am 2. Juni nicht mehr zuverlässig arbeitete, würde es zweckmäßig schon am übernächsten Tage ausgeschaltet worden sein.

Um ein Geringes überschritt die Keimzahl des Reinwassers die Norm am 31. Juli.

Normal arbeiteten in diesem Monate die Filter A, B, D und J; das Filter H, welches am 21. d. M. angelassen worden war, wurde erst am 31. zur Versorgung herangezogen, vorher lief sein Filtrat, als untauglich, auf die Filter A, B und C.

Filter C stand vom 19. Juni bis 2. August in Betrieb. Am 29. Juli scheint seine Leistungsfähigkeit erschöpft gewesen zu sein, die Keimzahl stieg auf 134 im ccm. Obwohl es am 31. Juli wieder gut arbeitete (48 Keime in 1 ccm), wurde es doch in den nächstfolgenden Tagen zur Reinigung ausgeschaltet.

Ebenfalls wie C wurden die Filter F und G, nachdem sich ihre Erschöpfung einige Tage vorher durch Keimsteigerung (F am 29. Juli 106 Keime im ccm, am 31. 190; G am 24. Juli 148, am 29. 190) gezeigt hatte, am 2. August bezw. 31. Juli außer Betrieb gesetzt.

Das Auftreten von 130 Keimen im ccm des Filtrates von E am 31. Juli fällt mit einer Steigerung der Filtrirgeschwindigkeit von 70 auf 80 mm zusammen.

Da den Störungen der Filterthätigkeit immer rechtzeitig entgegen getreten wurde, so wird man die Zahl von 110 Keimen in 1 ccm des Reinwassers zum geringeren Theil auf die zu rasch erhöhte Filtrirgeschwindigkeit des Filters E, zum größeren aber auf eine Vermehrung der Bakterien im Reinwasserbassin selbst zurückführen dürfen, da in jener Zeit deren Wachsthum durch Wassertemperaturen von 19 bis 21° begünstigt wurde.

Das ungünstigste bakteriologische Gepräge des Jahres zeigte das Reinwasser am 14. August mit 252 Keimen in 1 ccm.

Die Filter A, B, C, D, H und J arbeiteten in diesem Monat normal, soweit dies nicht der Fall war (D am 21. August), lief das Filtrat auf andere Filter. Ohne Einfluß auf diese höchste Keimsteigerung war selbstverständlich, daß Filter E am 19. August 134, und Filter G am 5. August 108 Keime im ccm aufwiesen; die Ursache hiervon lag vielmehr nur in der Leistungsunfähigkeit von Filter F. Dieses Filter stand vom 15. Mai bis 11. Juli in Betrieb; während dieser Zeit arbeitete es gut. Am letztgenannten Tage wurde es bis auf 200 mm abgelassen und gelangte vom 14. Juli ab wieder zur Benutzung für die Wasserversorgung. Von diesem Tage ab lieferte es einwandfreies Wasser bis zum 29. und 31. Juli, wo 106 und 190 Keime im ccm auftraten.

Am 5. August wurden 210 Keime beobachtet; das Filtrat ging auf die Filter A, B und C. Die Keimzahl von 38 am 7. August stieg mit Abnahme der Filtrirgeschwindigkeit am 12. auf 240, am 14. auf 1340; am 16. August wurde das Filter ausgeschaltet. Das Filter hätte somit schon am 14. August außer Betrieb gesetzt werden können, an welchem Tage seine Leistungsunfähigkeit durch die Untersuchung vom 12. erkannt war.

Im November war die Keimzahl im Rohwasser andauernd die höchste; die Filter hatten sonach in diesem Monat ihre schwierigste Aufgabe. Es trat auch bei der Verimpfung von 1 ccm Wasser häufig Verflüssigung der Gelatine ein, und auf den Platten mit 0,5 ccm Wasser wurde wiederholt die Normalgrenze von 100 Keimen überschritten. Für die hohe Zahl von 204 Keimen in 1 ccm Reinwasser am 6. November ist wesentlich das Filter H verantwortlich zu machen; allerdings fanden sich auch im Filtrat von F am 4. November 116 Keime im ccm. Das Filter H war am 21. Juli angelassen worden und arbeitete vom 31. Juli bis 29. Oktober normal. Am folgenden Tage wurde das Wasser bis auf 300 mm abgelassen; die Filtration begann wieder am 1. November. Es fanden sich in den nächsten Tagen im Filtrat

	bei 0,5 ccm	bei 1 ccm	
am 2. November	22 Keime	58 Keime	Filtrat läuft auf die Filter A, B und C ab.
„ 4. „	184 „	326 „	
„ 6. „	280 „	verflüssigt	
„ 8. „	36 „	92 „	
„ 10. „	28 „	68 „	Filtrat läuft auf Filter A, B und C.

Von nun an arbeitete das Filter einwandsfrei bis zum 2. Dezember. Das Filter stand schon sehr lange in Betrieb, als die Störung eintrat. Dieser Umstand mußte namentlich in Hinblick auf die ungünstige Beschaffenheit des Rohwassers zur Vorsicht mahnen, und deßhalb wäre es angezeigt gewesen, das Filtrat nicht nur am 2. und 4. November auf andere Filter zu geben, sondern dies so lange fortzusetzen, bis die einwandsfreie Thätigkeit sich wieder eingestellt hatte.

Die Untersuchungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, welche zufällig auf den 5. November fielen, ließen ebenfalls deutlich erkennen, daß Filter F und H die

ungünstige Beschaffenheit des Reinwassers bewirkt hatten. Es wurden in 1 ccm Filtrat ermittelt

	nach 3	4	5 Tagen	
bei Filter A	5	5	7	Keime
„ „ B	7	7	(zerflossen)	„
„ „ C	2	6	8	„
„ „ F	120	340	(zerflossen)	„
„ „ G	2	2	2	„
„ „ H	1745	(zerflossen)	—	„
„ „ J	40	54	(zerflossen)	„

Die Filter D und E waren an diesem Tage außer Betrieb gesetzt worden, da auf dieselben das aus dem Bohrloch gehobene Grundwasser geleitet wurde.

Auch im Dezember hatten die Filter mit einer sehr großen Anzahl von Keimen im Rohwasser zu kämpfen, und darauf ist es wohl auch zurückzuführen, daß als höchste Zahl im Reinwasser 123 am 4. Dezember ermittelt worden sind. Was die einzelnen Filter betrifft, so standen damit in ursächlichem Zusammenhange die Filtrate

von C	mit 164	Keimen im ccm am	4. Dezember
„ E	„ 130 u. 104	„ „ „ „	2. bezw. 4. „
„ G	„ 220	„ „ „ „	2. „
„ H	„ 178	„ „ „ „	4. „
„ J	„ 160	„ „ „ „	4. „

In ähnlicher Weise wie die geschilderten Störungen des Filtrirvorganges ließen sich auch die übrigen, welche eine solche Beeinflussung des Reinwassers nicht im Gefolge hatten, zum Theil aufklären, und hierin gipfelt die sachgemäße Ueberwachung eines Filterwerkes.

Der unbestrittene Werth der Einzelkontrole der Filter bleibt bestehen, da die gute Leistungsfähigkeit des einen Filters die schlechte des anderen durch Verdünnung des Filtrats verdecken kann; damit ist aber die Gefahr der Krankheitsübertragung, sofern zwischen den Wasserkeimen sich infektiöse befinden, nicht auf das geringste Maß herabgemindert. Wenn für den vorliegenden Zweck der höchste Keimgehalt des Reinwassers zur Beurtheilung des Stettiner Filterwerkes herangezogen wurde, so geschah dies nur deßhalb, um die ungünstigsten Verhältnisse herauszugreifen, in welchen selbst der Zufluß bakteriologisch einwandfreier Filtrate die unregelmäßige Thätigkeit eines oder mehrerer Filter noch erkennen ließ.

Die Beschaffenheit des erbohrten Grundwassers.

Das im Kaiserlichen Gesundheitsamte untersuchte Grundwasser entstammte dem Bohrloche Ia, welches zwischen den Filtern G, H, D und E angelegt ist. (Siehe Plan.) Bei dessen Abteufung fand sich ungefähr 5 m unter Terrain eine 14 m starke Sandschicht; unter dieser wurde undurchlässiger Thon angetroffen, welcher noch 5 m tief durchsenkt worden ist. Das Bohrloch hat somit eine Tiefe von 24 m; seine Mündung liegt 11,07 m über N. N.

Das Grundwasser wurde mittelst eines Pulsometers gehoben; für die Entnahme der Proben war diese Förderungsart nicht günstig, da sich das Grundwasser mit dem Kondenswasser des Pulsometers mischte. Da der Raum zwischen Saug- und Bohr-Rohr zu eng war, als daß man durch diesen behufs Probeziehung zum Grundwasserspiegel hätte gelangen können, so war es nicht zu umgehen, mit dem Grundwasser das Kondenswasser zu fassen. Die Veränderungen, welche ersteres durch letzteres erfahren hat, bestehen lediglich in einer Verdünnung

der Bestandtheile des Grundwassers, da das Kondenswasser, aus Wasserdampf entstanden, dem destillirten Wasser gleich frei von chemischen und bakteriellen Beimischungen sein muß. Das Maaß der Verdünnung läßt sich berechnen, da die Menge des Kondenswassers in der Zeiteinheit bekannt ist; nach einer Berechnung des Stadtbaurathes Krause beträgt dieselbe 30 l in der Minute, während sich in gleicher Zeit das Quantum des wirklich geförderten Grundwassers auf 546 l beläuft. Das Verdünnungsverhältniß ist sonach 1 : 18,2.

Es wurde eine zweimalige Entnahme vorgenommen, und zwar wurden hierzu Zeiten eines niedrigen und hohen Grundwasserstandes gewählt; jeder ging ein ausreichendes Abpumpen voraus, um nach gehöriger Spülung der Pumpvorrichtung fließendes Grundwasser zu erlangen. Die erste Entnahme geschah am 5. November 1895; vorher waren durch ununterbrochene Thätigkeit des Pulsometers vom 1. November ab 3102,5 cbm Wasser gefördert worden, der unbeeinflußte Wasserspiegel stand in dem Revisionsbohrloche R_5 auf 2,61 m (bezogen auf N. N.); die zweite Probenahme erfolgte am 14. Februar, nachdem vom 9. Februar ab 3729 cbm Wasser abgepumpt worden waren, bei einem Wasserstande von 2,97 m.

Das Wasser zeigte (im Revisionsbohrloche R_5 gemessen) eine Temperatur von 9° am ersten, von 9,5° am zweiten Entnahmetage; es hatte keinen wahrnehmbaren Geruch, jedoch machte sich namentlich bei der am 5. November gewonnenen Probe ein fremdartiger Geschmack bemerkbar. Nach dem Ausfließen aus dem Pulsometer war es vollkommen klar; nach einigen Stunden stellte sich aber eine Trübung in Form einer Opalescenz ein, welche bei der ersten Probe stärker als bei der zweiten war. Die chemische Untersuchung führte zu folgenden Ergebnissen:

Es enthielt 1 Liter Milligramme	Tag der Entnahme	Grundwasserstand	Das mit Kondenswasser im Verhältniß von 1 : 18,2 gemischte Grundwasser	Berechnet auf unvermischtes Grundwasser	Tag der Entnahme	Grundwasserstand	Das mit Kondenswasser im Verhältniß von 1 : 18,2 gemischte Grundwasser	Berechnet auf unvermischtes Grundwasser
Rückstand bei 110°	5. November 1895	2,61 m über N. N.	351	370,2	14. Februar 1896	2,97 m über N. N.	319	336,5
Chlor (Cl)			16,3	17,2			18,2	19,2
Schwefelsäure (SO_3)			41,5	43,8			39,0	41,1
Salpetersäure			Spur	Spur			kaum	Spur
Salpetrige Säure			0	0			0	0
Kohlensäure, gesammte			206,7	218,1			164,7	173,7
„ gebundene			84,4	89,03			61,7	65,1
„ halbgebundene			84,4	89,03			61,7	65,1
„ freie			37,9	40,0			41,3	43,6
Phosphorsäure (P_2O_5)			geringe	Menge			0,82	0,87
Kieselsäure (SiO_2)			12,8	13,5			11,1	11,7
Schwefelwasserstoff			0	0			0	0
Kalk (CaO)			113,3	119,5			102,5	108,1
Magnesia (MgO)			18,4	19,4			15,9	16,8
Härte (deutsche Grade)			13,9°	14,7°			12,5°	13,2°
Thonerde (Al_2O_3)			0,47	0,50			0,84	0,89
Eisen (Fe)			0,72	0,76			0,47	0,50
Alkalien als Chloride			36,7	38,7			37,5	39,6
Ammoniak			0	0			0	0
Oxydirbarkeit (Sauerstoffverbrauch)			0,6	0,6			1,6	1,7
Sauerstoff			2,05	2,16			—	—

Wie namentlich aus den Rückstandszahlen ersichtlich ist, fand mit dem Ansteigen des Grundwassers eine Verminderung seiner gelösten Stoffe statt. Diese Thatsache, welche auch bei den einzelnen Bestandtheilen des Wassers mit Ausnahme einer geringen Zunahme des Chlors, der Thonerde und der Alkalien in die Erscheinung tritt, findet ihre physikalische Erklärung darin, daß mit der Vermehrung des Grundwassers dessen Druck und Strömungsgeschwindigkeit größer wurden, und daß hierdurch die Gelegenheit zur Auslaugung des umgebenden Erdreichs eine zeitlich beschränktere geworden ist. Daß hierbei auch Oxydationsvorgänge, welche das Wasser während seiner Wanderung durch den Boden durchmacht, beeinflußt worden sind, dafür spricht der geringere Kohlensäuregehalt und die höhere Oxydirbarkeit. Immerhin rechtfertigen die geologischen Verhältnisse vollkommen die Annahme, daß dieses Grundwasser gemäß der Herkunft seiner chemischen Bestandtheile als einwandfreies **Nahrungs- und Genußmittel** zu erachten ist. Dagegen beeinträchtigt seinen Werth als **Gebrauchsgegenstand** der Eisengehalt. Dieser kann auch zu Unzuträglichkeiten in der Rohrleitung führen. Die Frage, ob bei Benutzung des Wassers Nachtheile in beiden Richtungen zu erwarten sind, wird mit der Zulässigkeit einer Mischung des Grundwassers mit dem filtrirten Oderwasser zu erörtern sein. — Der mäßig hohe Härtegehalt läßt es für beide Zwecke geeignet erscheinen.

In bakteriologischer Hinsicht ist das Grundwasser ebenfalls nicht zu beanstanden. Es fanden sich bei der Untersuchung

vom 5. November 1895 24, 21 und 22 Keime,
„ 14. Februar 1896 11 und 14 Keime

auf den fünf mit je 1 ccm angelegten Gelatineplatten. Mit Rücksicht auf die Art der Förderung des Grundwassers darf man den Schluß ziehen, daß sein Keimgehalt in Wirklichkeit noch viel geringer ist, zumal derselbe bei der ersten Entnahme, wo die geringere Wassermenge von 3102,5 cbm vorher abgepumpt worden ist, ein höherer gewesen ist als bei der zweiten, vor welcher 3729 cbm in ununterbrochenem Laufe gefördert worden sind.

Die Zulässigkeit einer Mischung des Grundwassers mit dem filtrirten Oderwasser.

Von den ermittelten Bestandtheilen des Grundwassers kann bei einer etwaigen Mischung mit dem filtrirten Oderwasser nur das Eisen zu Bedenken Anlaß geben. Die übrigen Stoffe, speziell die die Härte des Wassers bedingenden, der Kalk und die Magnesia, würden eine Verdünnung erfahren, daß ihre Menge nicht zu beanstanden wäre.

Die seitens des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ermittelten Eisenzahlen deuten, wie die Mehrzahl der übrigen Bestandtheile des Wassers, auf eine Abhängigkeit vom Grundwasserstande. Wie schon erwähnt, wurden im Liter Wasser gefunden

am 5. November 1895 0,72 mg[1]) Eisen bei einem Grundwasserstande von 2,61 m über N. N.
„ 14. Februar 1896 0,47 „ [1]) „ „ „ „ „ 2,97 „ „ „

Es dürfte gewagt erscheinen, auf Grund von nur zwei Untersuchungen diese Beobachtung als Regel gelten zu lassen. Um die Aenderungen des Grundwassers in dieser Hinsicht weiter zu beleuchten, seien die häufigeren, auf einen längeren Zeitraum sich erstreckenden Untersuchungen von **Mecke** und **Wimmer** angeführt. Die Wasserproben stammten aus den Bohrlöchern

[1]) Nach Abzug des Kondenswassers des Pulsometers 0,76 bezw. 0,50 mg.

Ia, Ib und Ic; die letzteren beiden sind von gleicher Tiefe wie das erstere und dicht bei diesem belegen. (Siehe Plan.)

Es wurden gefunden Milligramme im Liter:

Tag	Bohrloch Ia		Bohrloch Ib		Bohrloch Ic		Grundwasserstand in dem Revisionsbrunnen R4 m über N. N.
	Eisenoxydul FeO	berechnet als Eisen Fe	Eisenoxydul FeO	berechnet als Eisen Fe	Eisenoxydul FeO	berechnet als Eisen Fe	
30. VIII.	0,77	0,60	0,51	0,40	1,29	1,00	
3. IX.	10,3	8,01	5,1	4,00	5,1	4,00	
11. „	2,0	1,55	1,0	0,78	1,0	0,78	
17. „	1,6	1,24	1,2	0,93	1,2	0,93	
24. „	1,5	1,17	1,0	0,78	1,2	0,93	
9. X.	0,45	0,35	0,6	0,47	1,4	1,09	
14. „	0,6	0,47	0,8	0,62	—	—	
22. „	0,65	0,50	0,8	0,62	0,9	0,70	
29. „	0,6	0,47	0,6	0,47	0,8	0,62	
5. XI.	0,6	0,47	0,7	0,54	1,0	0,78	
12. „	0,6	0,47	0,7	0,54	1,2	0,93	1,60
19. „	0,5	0,39	0,6	0,47	1,0	0,78	1,51
26. „	0,6	0,47	1,2	0,93	1,5	1,17	1,52
3. XII.	0,7	0,54	1,2	0,93	1,5	1,17	1,57
10. „	1,0	0,78	1,0	0,78	1,8	1,41	1,74
17. „	0,6	0,47	0,8	0,62	2,7	2,10	1,52

Die beiden Herren Untersucher sind nach einer mündlichen Aeußerung geneigt anzunehmen, daß manche ihrer Zahlen durch ungünstige, nicht vermeidbare Nebenumstände bei der Entnahme zu hoch ausgefallen sind. Dem kann insofern beigestimmt werden, als man wohl einen gleichen Eisengehalt des Grundwassers bei der räumlich eng begrenzten Lage der drei gleich tiefen Entnahmestellen annehmen muß. So wird man beispielsweise richtig schließen, daß der Eisengehalt des Wassers aus dem Bohrloche Ia am 11. und 17. September durch einen derartigen Fehler zu hoch ausgefallen ist, da bei Ib und Ic an diesen beiden Tagen übereinstimmend 0,78 bezw. 0,93 mg Eisen gefunden worden sind; ebenso verhielt es sich mit dem Bohrloch Ic am 10. Dezember.

Für einige Zahlen ließ sich der Nachweis der Ursache ihrer Erhöhung direkt erbringen. Die Steigerung des Eisengehaltes im Wasser des Bohrloches Ic am 30. August ist darauf zurückzuführen, daß hier das Pulsometer vom 27. August Vormittag 9 Uhr ab stille stand; das Wasser hatte somit Zeit und Gelegenheit, Eisen vom Saugrohre zu lösen. In noch höherem Maße war dies der Fall, als am 3. September von Nachmittag 7 Uhr ab alle drei Pulsometer wegen Betriebsstörungen außer Thätigkeit gesetzt werden mußten. Daß hierbei thatsächlich die Wirkung stagnirenden Wassers zur Geltung kam, zeigte eine begleitende Nebenerscheinung, die Vermehrung der Bakterien in dem im Rohre befindlichen Wasser. Es fanden sich in 1 ccm Wasser

	des Bohrloches Ic	
am 28. August	2400	Keime
„ 30. „	80	„

	der Bohrlöcher Ia	Ib	Ic	
am 1. September	310	4400	4800	Keime
„ 3. „	12	92	6200	„

Der Entnahme der Probe zum Nachweis des Eisens war somit eine genügend lange Periode des Wasserstillstandes zur Lösung von Eisen und entsprechender Vermehrung von Keimen voraufgegangen.

Müssen daher die Eisenzahlen dieser Tage als unbrauchbar ausscheiden, so ist andererseits nicht genau zu ermessen, welche Untersuchungsergebnisse als unzutreffend durch die Art der Probeentnahme zu bezeichnen sind, und bis zu welcher Grenze diese zu erniedrigen wären, um den wahren Eisengehalt des Grundwassers zu erfahren.

Der Grundwasserstand, dessen Messung in einem vom Abpumpen nur wenig beeinflußten Rohre, dem Revisionsbrunnen R_4, leider erst vom 12. November ab verwerthet werden kann, bewegte sich innerhalb geringerer Schwankungen als an den beiden Untersuchungstagen des Gesundheitsamtes; eine deutliche Beeinflussung des Eisengehaltes kam nicht zum Ausdruck.

Als sicher darf man annehmen, daß der Eisengehalt des Grundwassers zeitweilig ein so hoher ist, daß das Eisenoxydul dauernd nicht in Lösung gehalten werden kann, sondern sich zum Theil als unlösliches Oxyd ausscheidet. Diese Beobachtung trat schon bei den relativ niederen im Gesundheitsamt ermittelten Gewichten von 0,47 und 0,72 mg Eisen in die Erscheinung. Nach Proskauer[1]) vermag Tiefbrunnenwasser höchstens 0,35 mg Eisenoxydul (entsprechend 0,27 mg Eisen) in Lösung zu halten.

Das Bedenken, daß solches Grundwasser zu Unzuträglichkeiten im Rohrleitungsnetz führen kann, bleibt auch im Falle einer Vermischung desselben mit filtrirtem Oderwasser bestehen. Die Untersuchungen von Lübbert[2]) haben gezeigt, daß das Ausfallen des Eisens in Grundwässern in der Einwirkung des in denselben vorhandenen Sauerstoffs auf das Oxydul zu erblicken ist, und daß die oxydirende Wirkung des Sauerstoffs solange hintangehalten wird, als Verminderungen des Kohlensäuregehaltes nicht eintreten können. Die Möglichkeit einer Oxydation des Eisenoxyduls in dem fraglichen Grundwasser liegt durch die Gegenwart seines eigenen Gehaltes an Sauerstoff vor; es fanden sich bei der Untersuchung vom 5. November 1895 im Liter 2,05 (bezw. 2,16) mg dieses Gases in freiem Zustande. Daß diese Einwirkung auch thatsächlich stattfindet, lehren die beobachteten Trübungen des Wassers, welche schon einige Stunden nach der Entnahme sich zeigten, nachdem der freien Kohlensäure Gelegenheit zum Entweichen gegeben war. Aber auch bei einer Vermischung des Grundwassers mit dem filtrirten Oderwasser würde dies der Fall sein; denn es fanden sich freie Kohlensäure (mg im l)

	im Grundwasser	im Ablauf von Filter G
am 5. November 1895	37,9 (bezw. 40,0)	17,3
„ 14. Februar 1896	41,3 (bezw. 43,6)	26,3

Die Bedingungen einer Verminderung des Kohlensäuregehaltes im Grundwasser bei einer Vermischung mit filtrirtem Oderwasser sind somit gegeben, da ein Ausgleich des Gases zwischen beiden Wässern sich abspielen wird, und damit wird das Ausfallen des gelösten Eisenoxyduls als Oxyd unausbleiblich. Bei der Verwendung beider Wasserarten zur Stettiner Versorgung

[1]) Proskauer, Beiträge zur Kenntniß der Beschaffenheit von stark eisenhaltigen Tiefbrunnenwässern und die Entfernung des Eisens aus denselben. Archiv für Hygiene IX. Bd. S. 156.

[2]) Lübbert, Ueber die freiwillige Eisenausscheidung aus Grundwasser und eine Enteisenungsmethode für Kesselbrunnen. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten XX. Bd. S. 397.

würden die Unzuträglichkeiten der Eisenausscheidung sich nur zeitlich verschieben. Es mag eingewendet werden, daß die Mengen des Metalloxyds durch die eingetretene Verdünnung so gering sein werden, daß sie durch Spülung aus dem Rohrnetze entfernt werden können; dies wird auch der Fall sein, solange das ausgefallene Eisen in feiner leicht beweglichen Form für sich allein im Wasser suspendirt ist. Dieser günstige Zustand ist jedoch kein bleibender; es ändert sich die Sachlage, sobald das Fadenbakterium Crenothrix polyspora hinzutritt. Dieser pflanzliche, im Wasser vorkommende Organismus findet die günstigsten Bedingungen für seine Entwickelung gerade bei der Anwesenheit des Eisens; zwischen und in den an der Rohrwand haftenden Crenothrixfäden wird das Eisenoxyd abgelagert und damit festgelegt, so daß es durch Spülen nicht mehr zu beseitigen ist. Die Wucherungen dieses Fadenbakteriums werden mit der Zeit so massenhaft, daß sie zu Verstopfungen engerer Rohrleitungen führen können, wie solche schon anderwärts (Berlin, Leipzig, Frankfurt a./O. und Halle a./S.) beobachtet worden sind.

Da die Befürchtung des Hinzutretens der Crenothrix polyspora zum Leitungswasser sehr nahe liegt, so kann die Verwendung des fraglichen Grundwassers ohne voraufgegangene Enteisenung, sei es für sich allein oder in Vermischung mit filtrirtem Oderwasser, nicht befürwortet werden.

Wenn bei der während mehrerer Monate bereits erfolgten Zugabe von täglich 2400 cbm Grundwasser Unzuträglichkeiten nicht beobachtet worden sind, so hat dies seinen Grund darin, daß die Zeit zur Entstehung solcher zu kurz war, und daß bei dem auf ein Filter geleiteten Grundwasser wahrscheinlich zum Theil schon eine Eisenausfällung stattfand, welche durch das Filter abgetrennt worden ist. Eine solche Art der Enteisenung dürfte jedoch keineswegs für die Dauer genügen und würde jedenfalls einem ordnungsmäßigen Filterbetrieb nicht zuträglich sein.

Das Verhalten des Grundwassers und filtrirten Oderwassers zum Blei.

Um einen Einblick zu gewinnen, in welchem Maße diese beiden Wasserarten, sowie ein Gemisch aus ihnen Blei aus den Leitungsrohren (Hausanschlüssen) zu lösen vermag, wurden solche Rohre mit dem entsprechenden Wasser gefüllt und ihr Inhalt nach gewissen Zeiten auf die Menge des gelösten Metalls geprüft. Es wurden zunächst neue, noch nicht gebrauchte Bleirohre verwendet. Bei dem ersten, am 5. November 1895 angestellten Versuche ergaben sich folgende, auf 1 l und mg berechnete Bleimengen:

Zeit der Einwirkung des Wassers in Stunden	1	5	10	24
Wasser aus dem Bohrloche 1a	1,42	1,56	2,70	3,13
Wasser aus dem Ablaufe von Filter G	0,79	1,66	2,17	3,57
Gemisch aus beiden Wasserarten im gleichen Verhältniß	1,42	3,59	3,62	3,75

Eine Auflösung des Bleies fand somit statt bei allen drei Wasserarten und zwar steigerte sich diese mit der Zunahme der Einwirkungsdauer des Wassers; sie war nach 24 Stunden bei dem aus dem Bohrloche stammenden Wasser etwas geringer als bei dem filtrirten Oderwasser und bei diesem wieder etwas schwächer als bei dem Gemische aus beiden.

Es ist eine bekannte Erfahrung, daß bleierne Leitungsrohre nach Umständen mit einer Oxydschicht sich überziehen, welche ein weiteres Auflösen des Metalles verhindert. Um zu

erfahren, ob das filtrirte Oderwasser den Zustand einer schützenden Oxydschicht zu erzeugen vermag, wurden die Bleirohre vor dem zweiten Versuch am 14. Februar mehrere Tage lang in solches Wasser gelegt. Es ergab sich hiernach folgendes Resultat (mg im l):

Zeit der Einwirkung des Wassers in Stunden	1	5	10	24
Wasser aus dem Bohrloche Ia	0,72	1,73	2,80	2,84
Wasser aus dem Ablauf von Filter G	0,88	1,46	2,15	2,63
Gemisch aus beiden Wasserarten im gleichen Verhältniß	0,82	1,38	1,64	2,78

Die Auflösung des Bleies vollzog sich hier langsamer und erreichte nach 24 Stunden auch nicht die Höhe wie bei dem ersten Versuche.

Es wohnt somit dem gegenwärtigen Leitungswasser Stettins, dem filtrirten Oderwasser, die Eigenschaft inne, einen solchen schützenden Ueberzug in den Bleirohren zu bewirken; jedoch war die Zeit vor Beginn dieses zweiten Versuches zu kurz, als daß dieser genügend dicht zu Stande gekommen wäre, wie ein dritter Versuch bewies. Aus einem Zapfhahn der Wasserleitung im Rathhause wurden in bestimmten Zeiträumen Proben entnommen und ebenfalls auf ihren Bleigehalt untersucht. Das hierbei erzielte Ergebniß war ein sehr günstiges.

Vor der Probeentnahme war der Hahn geschlossen:

1 Stunde lang; es fand sich keine nachweisbare Menge von Blei.
5 Stunden „ }
10 „ „ } es fanden sich nur sehr geringe Mengen von Blei.
24 „ „ }

Bei diesem Bleirohre, welches schon längere Zeit mit dem Leitungswasser in Berührung ist, hat sich sonach eine vollkommen sicher wirkende Schutzdecke gebildet, so daß die Gefahr der Bleivergiftung durch den Genuß des Wassers ausgeschlossen ist.

Die oben angeführten Ergebnisse können allerdings auf das Grundwasser nach seiner Enteisenung keine Anwendung finden, da dieses durch ein entsprechendes Verfahren seinen Gehalt an Sauerstoff und Kohlensäure (in freiem Zustande) ändern wird, und von diesen beiden Gasen die Löslichkeit des Bleies im Wesentlichen abhängig ist. Man muß jedoch auf Grund des letzten Versuches annehmen, daß die bereits vorhandenen Bleileitungen genügend gesichert sind, und daß in den neu zu verlegenden Rohren diese Schutzdecke sich ebenfalls bilden wird, sofern mit dem filtrirten Oderwasser Grundwasser eingeleitet wird, das vorher einem Enteisenungsverfahren unterzogen worden ist.

Schlußfolgerungen.

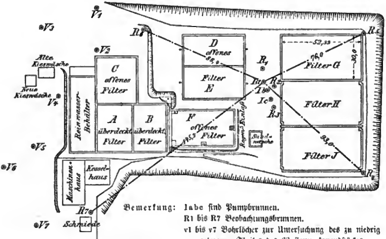
Aus vorliegendem Gutachten lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

I. Die Anlage der Stettiner Wasserfiltrations-Werke ist geeignet, ein den hygienischen Forderungen entsprechendes Filtrat zu liefern.

II. Das auf dem Gelände des Wasserwerkes in einer Tiefe von 24 m erbohrte Grundwasser ist nur wegen seines Eisengehaltes zu beanstanden.

III. Der Eisengehalt ist so hoch, daß eine Enteisenung des Grundwassers erforderlich wird, sei es, daß dieses für sich allein oder vermischt mit filtrirtem Oderwasser zur Versorgung der Stadt herangezogen wird.

IV. Unter dem Einfluß des gegenwärtigen Leitungswassers hat sich in den Bleileitungen des Rohrnetzes eine deckende Oxydschicht gebildet, welche die Auflösung von Blei in hinreichendem Maße verhindert. Die gleiche Wirkung des filtrirten Oderwassers ist auch zu erwarten, wenn zu diesem das Grundwasser hinzutreten sollte.



Bemerkung: Iabc sind Pumpbrunnen.
R1 bis R7 Beobachtungsbrunnen.
v1 bis v7 Bohrlöcher zur Untersuchung des zu niedrig gelegenen Theiles des Wasserwerkgrundstückes.

Lageplan von dem Wasserwerkgrundstück der Stadt Stettin in Pommerensdorf
mit den ausgeführten Bohrlöchern.

Ergebnisse der Weinstatistik für 1894.

Von
Regierungsrath Dr. J. Moritz.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Weinstatistik für das Jahr 1894 in ähnlicher Weise zusammengestellt, wie dies für die beiden vorausgegangenen Jahre geschehen ist[1]). Vergleicht man die gewonnenen Zahlen mit jenen, welche 1893 und 1892 erhalten wurden, so zeigt sich (Tab. VII) in Betreff des Gehaltes der Weine an Mineralbestandtheilen eine fortschreitende erhebliche Abnahme der Abweichungen von dem Mindestwerthe, welcher auf Grund der Bekanntmachung vom 29. April 1892 in Folge des Zusatzes einer wässerigen Zuckerlösung nicht unterschritten werden darf. Während im Jahre 1892 von den untersuchten Weinen aus dem Main- und Rheingau 27 Prozent, aus dem Nahethale 37,5 Prozent, aus dem mittel- und ostdeutschen Weinbaugebiete 75 Prozent und aus dem badischen Seebezirk 14 Prozent einen Gehalt an Mineralbestandtheilen von weniger als 0,14 g in 100 ccm Wein aufwiesen, zeigte kein einziger der aus den genannten Gebieten zur Untersuchung gelangten Weine des Jahrgangs 1894 einen unter der erwähnten Zahl liegenden Gehalt an Mineralbestandtheilen. Bei den Weinen aus dem Flußgebiete der Mosel, aus dem Rheinthale unterhalb des Rheingaues und aus dem bayerischen Weinbaugebiete von Unterfranken und Aschaffenburg ist die Zahl der Weine mit einem Gehalt an Mineralbestandtheilen unter 0,14 g in 100 ccm Wein von 60, beziehungsweise 14 Prozent im Jahre 1892 auf 8,3, beziehungsweise 25 und 1,4 Prozent im Jahre 1894 gesunken. Daß diese Erscheinung keine zufällige, etwa durch die verschiedene Zahl der aus denselben Weinbaugebieten in den einzelnen Jahren zur Untersuchung gelangten Weine bedingte ist, geht daraus hervor, daß sie sich ausnahmslos zeigt, gleichgütig, ob die Zahl der geprüften Weine gegen die Vorjahre ab- oder zugenommen hat. Da von allen in den verschiedenen Weinbaugebieten in den einzelnen Jahren in Betracht kommenden Faktoren nur die Witterung große Verschiedenheiten aufweist, die Witterung des Jahres 1892 aber von jener der späteren und vieler früheren Jahre durch ihre außergewöhnliche Trockenheit sich unterscheidet, so gewinnt die Ansicht immer mehr an Wahrscheinlichkeit, daß der überraschend niedrige Aschengehalt vieler Weine des Jahrgangs 1892 der großen Trockenheit dieses Jahres zuzuschreiben ist[2]). Hieraus folgt, daß man auch in Zukunft in außergewöhnlich trockenen Jahren auf ungewöhnlich aschenarme Weine wird gefaßt sein müssen. —

[1]) Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte, Bd. IX, S. 541 ff. und Bd. XI, S. 450 ff.

[2]) Ebd. Bd. IX, S. 549.

Wenn man von den Weinen des Rheinthales unterhalb des Rheingaues, von welchen nur wenige Analysen vorliegen, absieht, so sind es auch im Jahre 1894 die Moselweine, welche sich durch niederen Gehalt an Mineralbestandtheilen auszeichnen. Den geringsten Gehalt an Mineralbestandtheilen, 0,116 g in 100 ccm, zeigt ebenfalls ein Wein aus dem Flußgebiete der Mosel (Tab. I).

Der Extraktgehalt der untersuchten Weine des Jahrgangs 1894 sinkt, wie Tabelle VII zeigt, nur in einem Falle unter die Grenze von 1,5 g in 100 ccm Wein, nämlich bei einem badischen Weine aus dem Bezirke Moosbach mit 1,36 g (Tab. IV). Dagegen kommen auch 1894, allerdings wieder nur in geringer Menge, Weine vor, bei welchen der Extraktrest nach Abzug der nicht flüchtigen, beziehungsweise der freien Säuren unter 1,1 g, beziehungsweise 1,0 g in 100 ccm Wein liegt (Tab. VII). Den niedersten Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen, beziehungsweise der freien Säuren zeigen dieses Mal Weine aus dem Flußgebiete der Mosel mit 0,83 g, beziehungsweise 0,77 g in 100 ccm Wein (Tab. I). — Den geringsten Gehalt an freier Gesammtsäure zeigt ein Wein von der hessischen Bergstraße mit 0,36 g in 100 ccm (Tab. V). Den niedersten Gehalt an Phosphorsäure, mit 0,0087 g in 100 ccm, zeigt ein Wein aus Rheinhessen (Tab. V), ein badischer Tauberwein hat 0,012 g (Tab. IV) und je ein Wein aus der bayerischen Pfalz (Tab. II) und aus Elsaß-Lothringen (Tab. VI) weisen 0,013 g Phosphorsäure in 100 ccm Wein auf.

Das Verhältniß von Glycerin zu Alkohol sinkt in einigen Fällen, und zwar bei Weinen aus dem Flußgebiete der Mosel (Tab. I), dem Rheinthal unterhalb des Rheingaues (Tab. I), dem Weinbaugebiete der Pfalz (Tab. II), der hessischen Bergstraße (Tab. V) und von Elsaß-Lothringen (Tab. VI) auf unter 7 : 100. Den niedrigsten Werth zeigt ein Wein aus der Pfalz mit 5,3 Glycerin auf 100 Alkohol (Tab. II). Im Uebrigen geben die Zahlen zu besonderen Bemerkungen eine Veranlassung nicht.

Tabelle I. Preußen.

Weißwein. Jahrgang 1894.

Weinbaubezirk	Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Anzahl der Weine	Bemerkungen
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
Main- und Rheingau .	3,206	2,141	2,740	2,401	1,263	1,792	2,351	1,203	1,729	14	
Flußgebiet der Mosel .	3,283	1,651	2,417	2,373	0,830[1]	1,486	2,303	0,770[2]	1,416	36	
Nahethal	2,418	2,252	2,322	1,848	1,532	1,695	1,768	1,462	1,618	3	Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist in Abzug gebracht.
Rheinthal unterhalb des Rheingaues . . .	2,773	2,366	2,546	1,883	1,541	1,678	1,833	1,491	1,626	4	
Mittel- und ostdeutsches Weinbaugebiet . .	2,622	2,051	2,270	1,982	1,225	1,449	1,912	0,981[3]	1,314	7	

[1]) Unter 36 Weinen 3 = 8,4 % mit unter 1,1 Extraktrest auf 100 ccm Wein.
[2]) „ 36 „ 2 = 5,6 % „ „ 1,0 „ „ 100 „ „
[3]) „ 7 „ 1 = 14,3 % „ „ 1,0 „ „ 100 „ „

Zu Tabelle I. Preußen.

Weinbaubezirk	Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Glycerin g in 100 ccm			Anzahl der Weine	Bemerkungen
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
Moin und Rheingou . . .	0,268	0,161	0,200	0,90	0,57	0,74	14 (5)	Die in Klammern befindlichen Zahlen geben die Anzahl der Glycerinbestimmungen an.
Flußgebiet der Mosel . . .	0,223	0,116[1])	0,167	0,88	0,39	0,58	36 (32)	
Nahethal	0,185	0,146	0,172	0,62	0,58	0,60	3 (3)	
Rheinthal unterhalb des Rheingaues	0,187	0,136[2])	0,162	0,67	0,46	0,59	4 (4)	
Mittel- und ostdeutsches Weinbaugebiet	0,239	0,187	0,210	0,84	0,35	0,48	7 (7)	

[1]) Unter 36 Weinen 3 Weine = 8,3 % mit weniger als 0,14 g Mineralstaffen in 100 ccm Wein.
[2]) „ 4 „ 1 Wein = 25 % „ „ „ 0,14 „ „ „ 100 „ „

Weinbaubezirk	Auf 100 Theile Alkohal kammen Theile Glycerin			Gesammtsäure g in 100 ccm			Anzahl der Weine	Bemerkungen
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
Main- und Rheingou . . .	11,9	9,2	10,6	1,37	0,65	1,01	14 (5)	Die in Klammern befindlichen Zahlen geben die Anzahl der Glycerinbestimmungen an.
Flußgebiet der Mosel . . .	11,4	6,6[1])	9,0	1,41	0,59	1,00	36 (32)	
Nahethal	10,0	9,4	9,8	0,79	0,65	0,70	3 (3)	
Rheinthal unterhalb des Rheingaues	9,8	6,9[2])	8,4	1,04	0,76	0,92	4 (4)	
Mittel- und ostdeutsches Weinbaugebiet	13,6	7,1	8,2	1,11	0,71	0,96	7 (7)	

[1]) Unter 32 Weinen 1 Wein = 3,1 % mit weniger als 7 Theilen Glycerin auf 100 Theile Alkohol.
[2]) „ 4 „ 1 „ = 25 % „ „ „ 7 „ „ „ 100 „ „

Tabelle II. Bayern.

Weißwein. Jahrgang 1894.

Weinbaugebiet	Extrakt g in 100 ccm Wein			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Anzahl der Weine	Bemerkungen
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
Pfalz	3,75	1,89	2,499	2,49[1])	1,14[1])	1,83[1])	2,76	1,06	1,82	31	Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist in Abzug gebracht.
Unterfranken und Aschaffenburg . .	3,02	1,65	2,205	2,31[2])	0,92[2])	1,46[2])	2,24[3])	0,88[3])	1,39[3])	70	
desgl., Jahrgang 1893	2,73	1,96	2,27	2,27[4])	1,52[4])	1,82[4])	2,20[5])	1,36[5])	1,72[5])	20	
desgl., Johrgang 1890	1,90	1,84	1,87	1,36	1,22	1,29	1,28	1,17	1,22	2	

[1]) Die nichtflüchtige Säure ist nur bei 9 Weinen bestimmt worden.
[2]) „ „ „ „ „ „ 58 „ „ „
[3]) „ freie Gesammtsäure „ „ „ 62 „ „ „
[4]) „ nichtflüchtige Säure „ „ „ 16 „ „ „
[5]) „ freie Gesammtsäure „ „ „ 17 „ „ „

. Zu Tabelle II. Bayern.

Weinbaugebiet	Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Kalk (CaO)			Magnesia (MgO)			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Pfalz	0,322	0,150	0,207[1])	0,021	0,008	0,014[2])	0,030	0,013	0,019[2])	30
Unterfranken und Aschaffenburg . . .	0,246	0,139[3])	0,190[4])	0,022	0,010	0,015[5])	0,022	0,014	0,017[5])	27
desgl., Jahrgang 1893 .	0,268	0,141	0,192[6])	—	—	—	—	—	—	2
desgl., Jahrgang 1890 .	0,200	0,143	0,172[7])	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Mittel aus 31 Bestimmungen.
[2]) „ „ 11 „
[3]) Unter 70 Weinen zeigte ein Wein weniger als 0,14 g Mineralstoffe in 100 ccm Wein.
[4]) Mittel aus 70 Bestimmungen.
[5]) „ „ 15 „
[6]) „ „ 20 „
[7]) „ „ 2 „

Weinbaugebiet	Phosphorsäure (P_2O_5)			Schwefelsäure (SO_3)			Glycerin g in 100 ccm			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Pfalz	0,049	0,013	0,026[1])	0,024	0,009	0,013[2])	1,36	0,85	0,67	30
Unterfranken und Aschaffenburg . . .	0,057	0,015	0,027[3])	0,059	0,008	0,022[4])	0,99	0,29	0,54	27
desgl., Jahrgang 1893 .	0,034	0,019	0,028[5])	—	—	—	1,01	1,00	1,00	2
desgl., Jahrgang 1890 .	0,028	0,024	0,026[6])	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Mittel aus 12 Bestimmungen.
[2]) „ „ 16 „
[3]) „ „ 64 „
[4]) „ „ 18 „
[5]) „ „ 19 „
[6]) „ „ 2 „

Weinbaugebiet	Auf 100 Theile Alkohol kommen Theile Glycerin			Anzahl der Weine	Freie Gesammtsäure als Weinsteinsäure berechnet			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt		Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Pfalz	14,0	5,3[1])	8,5	30	1,19	0,45	0,68	31
Unterfranken und Aschaffenburg .	12,96	8,2	10,2	27	1,70	0,53	0,84	62
desgl., Jahrgang 1893	12,6	12,0	12,3	2	0,82	0,44	0,58	17
desgl., Jahrgang 1890	—	—	—	—	0,68	0,63	0,65	2

[1]) Unter 30 Weinen 5 = 16,7 % mit weniger als 7 Theilen Glycerin auf 100 Theile Alkohol.

Tabelle III. Königreich Sachsen.

Weißwein (zum Theil röthlich). Jahrgang 1894.

Weinbaugebiet	Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der freien Gesammtsäure			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Glycerin g in 100 ccm			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Ober-Meisa, Pillnitz, Cossebaude . . .	3,15	2,61	2,80	1,73	1,50	1,60	1,80	1,56	1,66	0,59	0,43	0,49	3

Weinbaugebiet	Auf 100 Theile Alkohol kommen Theile Glycerin			Gesammtsäure als Weinsteinsäure berechnet			Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Kali (K_2O)			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Ober-Meisa, Pillnitz, Cossebaude . . .	8,2	7,4	7,7	1,42	1,05	1,20	0,310	0,237	0,274	0,143	0,117	0,127	3

Weinbaugebiet	Kalk (CaO)			Magnesia (MgO)			Phosphorsäure (P_2O_5)			Schwefelsäure (SO_3)			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Ober-Meisa, Pillnitz, Cossebaude . . .	0,020	0,015	0,017	0,025	0,019	0,022	0,082	0,056	0,069	0,040	0,020	0,029	3

Tabelle IV. Baden.

Weißwein. Jahrgang 1894.

Weinbaugebiet	Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Gesammtsäure			Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Ortenau . .	2,20	1,85	2,00	1,64	1,00	1,30	1,69	1,01	1,35	0,238	0,182	0,211	6
Breisgau und Kaiserstuhl .	2,58	1,84	2,13	1,93	1,26	1,56	1,98	1,31	1,61	0,246	0,141	0,178	12
Markgräflerland	1,91	1,71	1,82	1,40	1,13	1,29	1,44	1,18	1,33	0,197	0,156	0,169	6
Bezirk Waldshut	—	—	2,16	—	—	0,84	—	—	0,87	—	—	0,146	1
Seebezirk . .	3,65	1,66	2,31	3,19	0,88	1,41	3,24	0,93	1,52[1])	0,391	0,162	0,211	20
Bergstraße . .	—	—	2,42	—	—	1,42	—	—	—	—	—	0,256	1
Mosbach . .	2,00	1,36	1,68	1,18	0,92	1,07	1,24	0,99	1,12	0,195	0,166	0,180	7
Tauber . . .	2,29	1,73	1,93	1,29	1,07	1,16	1,32	1,13	1,21[2])	0,230	0,170	0,197	7

Anmerkung. Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist von dem Extraktgehalt in Abzug gebracht.

[1]) Durchschnitt aus 12 Bestimmungen.

[2]) „ „ 6 „

Zu Tabelle IV. Baden.

Weinbaugebiet	Glycerin g in 100 ccm			Auf 100 Theile Alkohol kommen Theile Glycerin			Anzahl der Weine	Phosphorsäure g in 100 ccm			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Ortenau	0,63	0,42	0,54	10,6	7,1	9,4	6	0,030	0,018	0,024	2
Breisgau und Kaiserstuhl	0,86	0,47	0,71	10,5	7,8	9,3	12	0,032	0,016	0,025	5
Markgräflerland . .	0,66	0,58	0,61	10,0	9,0	9,4	6	—	—	0,013	1
Bezirk Waldshut . .	—	—	0,36	—	—	8,2	1	—	—	—	—
Seebezirk	1,00	0,20	0,52	10,6	7,1	8,4	19	0,044	0,021	0,031	8
Bergstraße	—	—	0,52	—	—	10,1	1	—	—	—	—
Mosbach	0,48	0,28	0,41	12,2	8,0	9,9	7	0,031	0,024	0,028	2
Tauber	0,56	0,32	0,48	10,9	8,5	9,7	6	0,019	0,012	0,016	3

Rothwein. Jahrgang 1894.

Weinbaugebiet	Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Anzahl der Weine	Bemerkungen
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
Ortenau, Breisgau, Kaiserstuhl, Seebezirk, Bergstraße	3,13	1,84	2,55	2,56	1,15	1,91[1]	2,50	1,13	1,84	24	Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist in Abzug gebracht.

[1]) Durchschnitt aus 22 Bestimmungen.

Weinbaugebiet	Glycerin g in 100 ccm			Auf 100 Theile Alkohol kommen Theile Glycerin			Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Ortenau, Breisgau, Kaiserstuhl, Seebezirk, Bergstraße	0,86	0,37	0,63	10,7	7,0	9,0	0,332	0,190	0,259	24

Gezuckerte Weine.

Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Glycerin g in 100 ccm			Auf 100 Theile Alkohol kommen Theile Glycerin			Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Anzahl der Weine
Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
2,56	1,69	2,08	1,51	1,12	1,34	1,47	1,09	1,30	0,81	0,59	0,66	10,1	7,6	8,9	0,197	0,155	0,174	8

Tabelle V. Hessen.

Weißwein. Jahrgang 1894.

Weinbaugebiet	Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Anzahl der Weine	Bemerkungen
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
Bergstraße	2,745	1,704	2,055	2,076	1,160	1,495	2,016	1,100	1,428	26	Der 0,1 betragende Zuckergehalt ist in Abzug gebracht.
Odenwald	2,708	1,796	2,132	1,730	1,151	1,410	1,688	1,061	1,337	4	
Rheinhessen . . .	2,49	1,86	2,09	—	—	—	1,83	1,19	1,48	11	

Weinbaugebiet	Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Kalk (CaO) g in 100 ccm			Magnesia (MgO) g in 100 ccm			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Bergstraße	0,330	0,151	0,227	0,0290	0,0067	0,0137	0,0190	0,0090	0,0118	26
Odenwald	0,323	0,184	0,233	0,0167	0,0088	0,0136	0,0165	0,0107	0,0135	4
Rheinhessen	0,260	0,160	0,220	0,0148	0,0064	0,0109	0,0201	0,0122	0,0165	11

Weinbaugebiet	Freie Säure als Weinsteinsäure berechnet g in 100 ccm			Phosphorsäure (P_2O_5) g in 100 ccm			Schwefelsäure (SO_3) g in 100 ccm			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Bergstraße	1,092	0,360	0,627	0,0561	0,0216	0,0315	0,0448	0,0120	0,0231	26
Odenwald	1,020	0,555	0,795	0,0357	0,0210	0,0282	0,0222	0,0143	0,0175	4
Rheinhessen	0,93	0,37	0,606	0,0268	0,0087	0,0163	0,0386	0,0127	0,0240	11

Weinbaugebiet	Kali (K_2O) g in 100 ccm			Glycerin g in 100 ccm			Auf 100 Theile Alkahal kammen Theile Glycerin			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Bergstraße	0,1228	0,0580	0,0864	1,025	0,501	0,700	12,36	6,50 [1])	9,99	26
Odenwald	0,1312	0,0633	0,0854	0,880	0,384	0,572	11,78	7,54	9,02	4
Rheinhessen . . .	0,1460	0,0350	0,0893	0,870	0,398	0,606	11,20	7,40	9,52	11 (K_2O Mittel aus 5 Bestimmung.)

[1]) Unter 26 Weinen 2 = 7,7% mit weniger als 7 Theilen Glycerin auf 100 Theile Alkohal.

Tabelle VI. Elsaß-Lothringen.

Weißwein. Jahrgang 1894.

Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Anzahl der Weine	Bemerkungen
Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
2,258	1,594	1,805	1,648	0,988 [1]	1,200	0,228	0,156	0,187	19	Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist von dem Extrakt in Abzug gebracht.

[1]) Die einzige unter 1,0 liegende Zahl unter 19 Bestimmungen.

Glycerin g in 100 ccm			Auf 100 Theile Alkohol kommen Theile Glycerin			Anzahl der Weine	Phosphorsäure g in 100 ccm			Freie Gesammtsäure als Weinsteinsäure berechnet g in 100 ccm			Anzahl der Weine
Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
0,596	0,301	0,453	8,4	6,5 [1])	7,3	7	0,041	0,013	0,025	0,72	0,48	0,60	19

[1]) Unter 7 Weinen 4 = 57,1% mit weniger als 7 Theilen Glycerin auf 100 Theile Alkohol.

Rothwein 1894.

Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Anzahl der Weine	Bemerkungen
Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
2,494	2,036	2,203	1,864	1,206	1,513	0,306	0,196	0,245	3	Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist von dem Extrakt in Abzug gebracht.

Glycerin g in 100 ccm			Anzahl der Weine	Auf 100 Theile Alkohol kommen Theile Glycerin			Phosphorsäure g in 100 ccm			Anzahl der Weine
Maximum	Minimum	Durchschnitt		Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
0,518	0,516	0,517	2	8,49	8,44	8,46	0,047	0,028	0,039	3

Tabelle VII.

Weinbaubezirk	Gesammtzahl der untersuchten Weine			Zahl der Weine mit weniger als 1,5 g Gesammtextrakt in 100 ccm Wein			Zahl der Weine mit weniger als 1,5 g Gesammtextrakt in 100 ccm Wein in Prozenten der Gesammtzahl			Zahl der Weine mit weniger als 1,1 g Extraktrest in 100 ccm Wein nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Zahl der Weine mit weniger als 1,1 g Extraktrest in 100 ccm Wein nach Abzug der nichtflücht. Säuren in Prozenten der Gesammtzahl			Zahl der Weine mit weniger als 1 g Extraktrest in 100 ccm Wein nach Abzug der freien Säuren			Zahl der Weine mit weniger als 1 g Extraktrest in 100 ccm Wein nach Abzug der freien Säuren in Prozenten der Gesammtzahl			Zahl der Weine mit weniger als 0,14 g Mineralbestandtheilen in 100 ccm Wein			Zahl der Weine mit weniger als 0,14 g Mineralbestandtheilen in 100 ccm Wein in Prozenten der Gesammtzahl		
	1894	1893	1892	1894	1893	1892	1894	1893	1892	1894	1893	1892	1894	1893	1892	1894	1893	1892	1894	1893	1892	1894	1893	1892	1894	1893	1892
Preußen:																											
Main- u. Rheingau	14	30	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	3,3	27,0
Flußgebiet der Mosel	36	83	25	0	0	0	0	0	0	3	0	3	8,4	0	—	2	0	0	5,6	0	0	3	15	15	8,3	18,1	60,0
Nahethal	3	11	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	9,1	37,5
Rheinthal unterhalb des Rheingaues	4	12	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	6	25,0	25,0	60,0
Mittel- u. ostdeutsches Weinbaugebiet	7	10	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10,0	0	1	1	0	14,3	10,0	0	0	1	3	0	10,0	75,0
Bayern:																											
Pfalz	31	42	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unterfranken u. Aschaffenburg	70	54	50	0	0	0	0	0	0	4 [1])	1 [2])	3	6,9	2,3	—	1 [3])	0	3	1,6	0	—	1 [4])	4	7	1,4	7,4	14,0
Kgr. Sachsen:																											
Ober Meisa, Pillnitz, Cossebaude	3	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—
Baden:																											
Ortenau	6	—	—	0	—	—	0	—	—	1	—	—	16,7	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—
Breisgau u. Kaiserstuhl	12	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—
Markgräflerland	6	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—
Seebezirk	20	23	14	0	1	2 [5])	0	4,3	14	4 [6])	4	3	33,3	17,4	—	5	4	3	25,0	17,4	—	0	0	2	0	0	14,0
Mosbach	7	—	—	1	—	—	14,3	—	—	3	—	—	42,9	—	—	2	—	—	28,6	—	—	0	—	—	0	—	—
Tauber	7	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—
Hessen:																											
Bergstraße	26	25	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odenwald	4	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rheinhessen	11	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—
Elsaß-Lothringen:																											
Weißwein	19	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	5,3	—	—	0	—	—	0	—	—
Rothwein	3	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—

[1]) Unter 58 Weinen. [2]) Unter 43 Weinen. [3]) Unter 62 Weinen. [4]) Unter 70 Weinen. [5]) Darunter ein Natur- und ein gallisirter Wein. [6]) Unter 12 Weinen.

Gutachten, betreffend die Einleitung der Abwässer einer in der Stadt Oldenburg geplanten Anstalt zur Kompostirung der Fäkalien und anderen Unraths in den Flußlauf der Haaren.

Berichterstatter: Regierungsrath **Dr. Ohlmüller.**

Hierzu ein Stadtplan.

Die Stadt Oldenburg ist bezüglich ihrer hygienischen Einrichtungen im mancher Hinsicht noch in der Entwickelung begriffen. Die Versorgung mit Trinkwasser wird ausschließlich durch Brunnen bewerkstelligt, deren Wasser vielfach nicht einwandsfrei ist. Die geologischen Verhältnisse bereiten hier Schwierigkeiten: die Diluvialgebilde, bestehend aus Sand, Kies, Lehm und Thon, sind zumeist von dem Alluvium überlagert, in welchem sich unter Anderem weite Moorablagerungen zeigen. Es ist häufig beobachtet worden, daß das tiefere Grundwasser sooleartig ist und daß andererseits das mehr oberflächliche Wasser aus dem Moorboden Stoffe (Huminsubstanzen) ausgelaugt hat, welche die Güte des Wassers beeinträchtigen. Die Flachbrunnen der Stadt leiden zudem vielfach unter dem Uebelstand der Bodenverunreinigung. Zur Besserung dieser Verhältnisse ist die Errichtung einer centralen Wasserversorgung in Angriff genommen, für welche bereits ein Grundwasserzug auf dem Donnerschweer Gelände erschlossen worden ist. — Für Feuerlöschzwecke und zur Spülung der Straßenrinnen besteht schon in der inneren Stadt eine Druckrohrleitung. An der Ecke der Mühlen- und Poststraße ist der Oberlauf der Hunte durch eine Schleuse gehemmt. Hier ist eine mittelst Turbine getriebene Pumpe mit Windkesselvorrichtung angebracht, welche nach Bedarf das Flußwasser in die Leitung treibt; an den höchstgelegenen Punkten der Straßen befinden sich Auslässe (Hydranten) unter den Bürgersteigen zur Spülung der Straßenrinnen. Das Spülwasser fließt nach der Hunte und Haaren ab. Während der frostfreien Zeit leistet diese Art der Beseitigung eines Theiles der städtischen Abwässer nützliche Dienste; aber im Uebrigen (und namentlich während der Frostperiode) ist für die Ableitung der städtischen Jauche noch nicht gesorgt. Die Kanalisation der Stadt ist projektirt und wird voraussichtlich im nächsten Jahre zur Ausführung gelangen. — Eine wesentliche Verbesserung der hygienischen Verhältnisse ist in dem Umstande zu erblicken, daß das Centralschlachthaus in diesem Herbste fertig gestellt wird; damit werden die in der Stadt zerstreut liegenden einzelnen Schlächtereien verschwinden.

Neben diesen geplanten und zum Theil schon in Ausführung begriffenen hygienischen Einrichtungen liegt noch das Bedürfniß einer Abänderung der Maßnahmen zur Aufsammlung

und Beseitigung der Fäkalien, sowie der festen Unrathstoffe der Straßen und Haushaltungen vor. Zur Zeit sind die diesbezüglichen Vorkehrungen unzweckmäßig. Der Haushalts- und Straßenkehricht wird in unzweckmäßigen (offenen) Wagen von Bauern abgeholt. Hinsichtlich der Fäkalien besteht zwar eine Abfuhr in Tonnen, deren Leitung in den Händen eines Privatunternehmers ist; jedoch sind an derselben keineswegs sämmtliche Haushaltungen betheiligt; ohnedies ist die Reinigung der Tonnen in der oberhalb der Stadt nahe der Haaren gelegenen Anstalt (einfache Abscheuerung mit Wasser und Bürste) keineswegs eine derartige, daß man zu Zeiten von Epidemieen gegen die Verschleppung von Krankheitskeimen gesichert ist.

Die größere Zahl der Wohnhäuser ist mit Abortgruben versehen. Dieselben werden nach Bedürfniß zur Nachtzeit ausgeschöpft und ihr Inhalt abgefahren. Die Aborttonnen werden wöchentlich zweimal Nachts auf den Rand der Bürgersteige gestellt, von wo sie der Unternehmer vor Tagesanbruch wegnimmt. Ueber das unregelmäßige Abholen der Tonnen, sowie über die damit verbundene Verschlechterung der Luft und Beschmutzung des Straßenpflasters wird vielfach geklagt. Außerdem sind die Abortgruben nach dem Urtheile ortskundiger und sachverständiger Personen oft schadhaft und durchlässig. Diese Zustände sind sehr bedenklich, weil das Grundwasser im Stadtgebiete einen hohen Stand aufweist. Den Angaben des Stadtbaumeisters Noack vom 20. September 1889 ist zu entnehmen, daß „von 488 in der inneren Stadt aufgenommenen Kellern[1]) 150 Stück (nahezu 31 %) in höherem oder geringerem Grade direkt durch das Grundwasser überschwemmt werden“. „Von den in den übrigen Stadtvierteln — also außerhalb der Wälle — aufgemessenen 568 Hauskellern werden 203 Stück (nahezu 36 %) in gleicher Weise durch Wasser heimgesucht.“

Die Verunreinigung, welcher der Boden mangels einer Kanalisation, sowie durch die unzweckmäßige Beseitigung der übrigen Unrathstoffe ausgesetzt ist, macht sich an verschiedenen Punkten der Stadt durch die Beschaffenheit des Grundwassers bemerkbar. Hierüber geben zahlreiche Untersuchungen von Brunnen, welche der Medizinalassessor Struve zu Oldenburg ausgeführt hat, Aufklärung. Seine Analysen von Brunnenwässern sind — soweit deren eigenartige Zusammensetzung nicht durch geologische Verhältnisse bedingt ist — in Tabelle 1 (S. 165) zusammengestellt.

Diese Brunnenwässer erweisen sich alle als verunreinigt; fast ausnahmslos zeigt sich ein auffallend hoher Gehalt an Salpetersäure und Chlor, was auf eine stattgehabte Verunreinigung mit organischen Substanzen schließen läßt. Auch die Zahlen der Oxydirbarkeit und des Glühverlustes, in welchen die Mengen nicht mineralisirter organischer Substanzen ihren Ausdruck finden, überschreiten durchschnittlich die bei reinem Grundwasser beobachteten Normen.

Diese Bodenverunreinigung in Oldenburg ist sicher nicht ohne Einwirkung auf die Gesundheitsverhältnisse der Stadt geblieben. In dieser Hinsicht käme die Häufigkeit der Typhusfälle vornehmlich in Betracht. Eine Zusammenstellung dieser Erkrankungen im Stadtgebiete liegt nicht vor; es ist nur in dem Berichte des Stadtbaumeisters über die Kanalisation der Stadt Oldenburg vom 20. September 1889 erwähnt, daß die Stadt zwar bislang von ausgedehnten Typhusepidemieen nicht heimgesucht worden sei, daß jedoch in jedem Jahre eine nicht unerhebliche Reihe von Typhusfällen in gewissen Straßen und Häusergruppen konstatirt werde. Der Berichterstatter bemerkt, wenn er wohl unterrichtet sei, gehören zu diesen Straßen ꝛc.

[1]) Nach seiner Ansicht werden dies nahezu alle vorhandenen Keller sein.

z. B. die Gegend der Wallstraße, Kurwickstraße, Poggenburg, Mottenstraße, ein Theil der Langen Straße und des Dammes. Es ist ein auffälliges Zusammentreffen, daß in drei von diesen Straßen, der Wallstraße, der Langen Straße und der Mottenstraße, durch die erwähnten Brunnenuntersuchungen, welche aus ganz anderem Anlasse ausgeführt worden sind, die Verunreinigung des Bodens erwiesen ist.

Nach den im Kaiserlichen Gesundheitsamte zusammengestellten Jahresausweisen über die Sterblichkeit in Orten des Deutschen Reiches mit 15000 und mehr Einwohnern[1]) trafen in Oldenburg auf 10000 Einwohner

im Jahre	1892:	5,1	Typhustodesfälle
„ „	1993:	2,5	„
„ „	1894:	2,1	„
„ „	1895:	2,4	„

Dagegen kamen in der Gesammtheit der Orte mit 15000 und mehr Einwohnern auf die gleiche Seelenzahl

im Jahre	1892	durchschnittlich	2,0	Typhustodesfälle
„ „	1893	„	1,0	„
„ „	1894	„	1,0	„

Die Stadt Oldenburg blieb somit immer über der Durchschnittsziffer.

Der Befund der Grundwasserverunreinigung, sowie das gegenüber anderen Städten häufigere Auftreten von Typhustodesfällen legen das Bedürfniß einer Assanirung in der Stadt Oldenburg nahe. Von den weiter oben bereits erwähnten Maßnahmen in dieser Richtung soll gegenwärtig die Beseitigung der Fäkalien und anderer Unrathstoffe neu geordnet werden. Zu dem Ende wird beabsichtigt, eine geregelte Abfuhr des Straßen- und Hauskehrichts sowie der Fäkalien der ganzen Stadt, mit Ausnahme des nördlich der Oldenburg-Leerer Bahn gelegenen Heiliggeistthorviertels, einzurichten. In letzterem Stadttheile ist die Bebauung noch eine so weitläufige, daß man glaubte, dort noch dichte Abortgruben dulden zu dürfen, um der Bevölkerung den Dünger für Garten- und Feldbau zu belassen.

Kehricht und Fäkalien sollen in geeigneten Wagen, und zwar die Fäkalien in gut schließenden Kübeln und Tonnen, nach einer auf dem Bloherfelder Gelände geplanten Kompostanstalt übergeführt werden (vergl. Plan). Daselbst sollen die gesammten Unrathstoffe zu Kompost verarbeitet werden, welcher dann in vier Schuppen bis zu seiner landwirthschaftlichen Verwendung lagert. Der Boden dieser Lagerungsstätten soll wasserdicht hergestellt und mit einem Abfluß versehen werden, um die sich auspressende Jauche, welche ebenfalls zur Düngung abgegeben werden soll, nach einem dichten Sammelbassin abzuleiten.

Die Kübel und Tonnen, welche in den Häusern der Stadt zur Aufnahme der Fäkalien aufgestellt werden, sollen in der Kompostanstalt nach einer in Greifswald[2]) bereits mit Erfolg durchgeführten Methode vor weiterer Benutzung sterilisirt werden, um die Möglichkeit einer Verschleppung von Krankheitserregern zu beseitigen. Zu diesem Behufe werden die entleerten Gefäße über ein Brauserohr gestülpt, aus welchem ein Dampf-Wasser-Gemisch von 113° unter

[1]) Vergl. Medizinalstatistische Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, II. Bd., und Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes 1895 und 1896.

[2]) Vergl. F. Kornstädt, Experimentelle Untersuchungen über das in Greifswald eingeführte neue Kübel-Reinigungsverfahren. Inaugural-Dissertation. Leipzig 1893.

einem Ueberdruck von 0,75 Atmosphären ausspritzt. Nach einer 1 Minute langen Spülzeit, deren Ende durch ein elektrisches Glockensignal angezeigt wird, sind die an der inneren Wandung des Gefäßes befindlichen Keime vernichtet. Bedingung für den Erfolg ist, daß die zu sterilisirende Oberfläche vollkommen glatt ist; Kornstädt[1]) hat deshalb die Verwendung eiserner, verzinnter, innen emaillirter Kübel vorgeschlagen. Die Deckel der Kübel und Tonnen werden in gleicher Weise sterilisirt.

Bei dieser Reinigung und Desinfektion entsteht ein zwar sterile Abwasser, welches aber organische Stoffe gelöst und suspendirt enthält. Die Menge desselben beträgt von jedem Gefäße etwa 25 bis 30 Liter. In Oldenburg ist in Aussicht genommen, dieses Abwasser in 3 bis 4 Absetzbassins mechanisch zu klären, durch ein Koaksfilter, welches nach Bedarf erneuert werden kann, mittelst aufsteigenden Stromes zu filtriren und hiernach in die Haaren einzuleiten.

Die Lage der Kompostanstalt ist insofern nicht zu beanstanden, als die Befürchtungen einer Geruchsbelästigung, welche seitens der Bewohner der Ofener Straße, speziell der Haarenthor-Schule, geltend gemacht worden sind, nicht begründet erscheinen; jedoch ist das von dem Landesphysikus Ober-Medizinalrath Dr. Ritter geäußerte Bedenken gerechtfertigt, daß die Einleitung des sterilen und geklärten Abwassers in die Haaren oberhalb der Stadt in der Nähe der Kompostanstalt zu Unzuträglichkeiten führen könne.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Einleitung dieses Abwassers in die Haaren an besagter Stelle zulässig ist, bedarf es einer genauen Prüfung der Beschaffenheit der beiden Flußläufe, der Haaren und der Hunte.

Die Haaren kommt von Westen und umgiebt, in Gemeinschaft mit dem Stadtgraben, den inneren Theil der Stadt ringförmig; kurz nach ihrer Wiedervereinigung mit dem Stadtgraben ergießt sie sich in die von Süden zufließende Hunte (vergl. Plan). Die Strömung dieser Flüsse ist, da sie unter dem Einflusse von Ebbe und Fluth stehen, nach beiden Richtungen zu beobachten; der Wasserablauf (Ebbelauf) vollzieht sich innerhalb 8 Stunden 35 Minuten, der Wasserauflauf (Fluthlauf) innerhalb 3 Stunden 50 Minuten.

Das Wasser beider Flußläufe ist, sofern es durch suspendirte Stoffe nicht verändert wurde, klar, jedoch in Folge gelöster Huminsubstanzen von weingelber Farbe (das der Hunte in geringerem Grade). Innerhalb der Stadt erfährt das Wasser der Haaren und des Stadtgrabens durch Zuflüsse mancher Art eine starke Trübung: fast jedes anliegende Haus leitet seine Abwässer durch einen Rohrstrang oder eine offene Rinne zu; dazu kommt außer dem bereits erwähnten Spülwasser der Straßen noch der Inhalt einiger (schon vorhandener) städtischer Kanäle und das Wasser der ebenfalls sehr stark verunreinigten Hausbäke. Oberhalb der Stadt ist das Bett der Haaren mit feinem, sauberem Sand ausgekleidet, dagegen ist dasselbe, wie auch das der Hausbäke, innerhalb der Stadt mit schwarzem, schwach riechendem Moraste in beträchtlicher Menge bedeckt.

Um einen zahlenmäßigen Ausdruck für den Grad der Verunreinigung dieser Flußläufe zu gewinnen, wurden Proben an verschiedenen Punkten am 25. April d. J. entnommen und in Untersuchung gezogen; dabei wurden die wechselnden Verhältnisse von Ebbe und Fluth berücksichtigt. Das Ergebniß ist in Tabelle 2 (S. 165) zusammengestellt.

---

[1]) A. a. O. S. 18.

Tabelle 1.

Lage des Brunnens	Art und Tiefe des Brunnens	Zeit der Entnahme der Wasserprobe	1 Liter Wasser enthielt mg: Rückstand bei 110 u. 130°	Glühverlust	Oxydirbarkeit (Sauerstoffverbrauch)	Chlor	Das Wasser enthielt: Ammoniak	Salpetrige Säure	Salpetersäure	Bemerkungen
Oeffentl. Brunnen, Schüttingstr.	Flachbrunnen	März 1893	843,0	181,0	5,2	170,4	sehr schwache Reaktion	sehr schwache Reakt.	viel	
„ „ Haarenstraße	„	„	687,5	172,3	7,2	149,1	mittlere Reaktion	schwache bis mittlere Reaktion	Spuren	2246 Keime in 1 ccm
Stadtknabenschule, Waffenplatz .	Flachbrunnen, 5 m tief	Febr. 1893	802,0	149,0	6,7	98,0	sehr schwache Reaktion	nicht vorhanden	ziemlich viel	
„ Wallstraße .	Flachbrunnen	„	827,0	196,0	11,9	113,9	mittl. bis starke Reakt.	desgl.	desgl.	
Stadtmädchenschule, Brüderstraße	Flachbr., 3,5 m tief	„	408,0	105,0	6,4	63,2	sehr schwache Reaktion	desgl.	viel	
Volksknabenschule, Ehnernstraße	Röhrenbrunnen	„	405,4	62,2	2,4	81,2	desgl.	desgl.	viel	
Nadorsterstraße	Röhrenbr., 14 m tief	März 1894	364,6	58,7	3,3	63,9	nicht vorhanden	desgl.	nicht vorhanden	Beide Brunnen liegen auf dem gleich. Grundstücke
„	Flachbr., 6 m tief	„	336,7	116,9	7,6	28,4	schwache Spuren	desgl.	viel	
Blumenstraße	Flachbr., 3,5 m tief	Sept. 1895	386,2	66,4	4,5	63,3	sehr schwache Reaktion	desgl.	ziemlich viel	496 Keime in 1 ccm
Lange Straße	Flachbrunnen	Juli 1894	472,3	86,0	4,6	78,1	desgl.	desgl.	desgl.	
„	„	August 1894	503,2	110,9	4,6	106,5	nicht vorhonden	desgl.	viel	
Mottenstraße	Flachbrunnen (tief)	Sept. 1894	—	—	3,8	205,9	sehr schwache Reaktion	starke Reaktion	viel	Ziemlich viel Phosphorsäure.

Tabelle 2.

Nr. der Probe	Ort und Zeit der Entnahme		Temperatur der Probe bei der Entnahme °C.	Es befanden sich in 1 Liter Wasser Milligramme: Suspendirte Substanz (bei 110° getrock.)	Glühverlust der suspend. Substanz	Rückstand bei 110°	Rückstand bei 180°	Glühverlust des Rückstandes	Oxydirbarkeit (Sauerstoffverbrauch)	Stickstoff	Ammoniak	Albuminoides Ammoniak	Salpetrige Säure	Salpetersäure	Phosphorsäure (P_2O_5)	Chlor	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)	Freier Sauerstoff	1 ccm Wasser enthielt Keime
1.*)	Haaren an der projektirten Kompostanstalt zur Zeit der	Ebbe	8,25	4,0	2,0	207,3	199,8	40,5	25,9	1,27	0,08	0,44	0	0	3,1	37,0	39,2	—	8,7	2 800
2.	Haaren an der Herbartstraße	Ebbe	8,25	7,5	1,5	202,8	194,8	38,5	25,1	1,50	0,23	0,39	kaum Spur	kaum Spur	3,8	37,0	38,2	3,8	8,5	27 900
7.	zur Zeit der	Fluth	9,75	3,4	0,2	149,1	147,6	33,2	18,3	2,17	0,12	0,35	„	0	0,5	24,0	34,6	5,3	9,8	54 000
3.	Hausbäke vor Einmündung in die	Ebbe	8,50	13,1	4,5	218,2	207,7	39,0	28,0	3,95	0,81	0,46	Spur	0	2,0	43,0	42,7	—	—	346 500
8.	Haaren zur Zeit der	Fluth	9,50	0	0	144,3	144,3	36,5	18,6	1,66	0,06	0,35	schwache Spur	0	0,6	20,0	33,6	—	—	47 700
4.	Haaren vor Einfluß in die Hunte an	Ebbe	8,75	12,5	5,2	204,0	196,5	43,2	26,0	2,54	0,38	0,47	kaum Sp.	kaum Spur	1,6	40,0	42,6	5,6	7,8	108 500
9.	der Gattorpstraße zur Zeit der	Fluth	9,50	5,9	3,5	144,2	142,7	37,5	17,4	1,37	0,03	0,37	0	0	0,9	20,0	33,4	4,9	10,4	21 400
5.	Hunte oberhalb Einmündung des	Ebbe	9,50	4,2	1,2	162,6	162,1	36,0	18,9	1,29	0,31	0,45	kaum Spur	0	1,0	25,0	39,0	6,5	9,7	100 200
10.	Hunte-Ems-Kanals zur Zeit der	Fluth	9,75	0,7	—	143,8	141,3	36,0	17,7	1,31	0,02	0,36	0	0	1,0	20,0	34,6	5,1	10,5	18 100
6.	Hunte ca. 2 km unterhalb Einmündung	Ebbe	9,50	5,8	1,4	151,0	150,0	34,0	17,4	1,27	0,05	0,34	0	0	geringe Menge	20,0	37,6	5,6	10,6	10 600
11.	des Hunte-Ems-Kanals zur Zeit der	Fluth	9,00	1,5	0,9	155,7	151,7	36,0	16,3	1,26	0,02	0,33	0	0	„	20,0	38,2	5,8	10,7	14 100

*) Die Entnahmestellen sind auf dem Plane eingezeichnet.

Zunächst lassen die Zahlen dieser Tabelle erkennen, daß die Hausbäke stärker verunreinigt ist als die Haaren, somit die Beschaffenheit der letzteren vor ihrer Mündung in die Hunte ungünstig beeinflußt.

Die durch Ebbe und Fluth gegebenen Strömungsunterschiede bedingen eine gesonderte Besprechung der Untersuchungsergebnisse.

A. Die Haaren zur Zeit der Ebbe.

An der Stelle, wo die Kompostanstalt projektirt ist, besitzt das Wasser der Haaren noch seine normale Beschaffenheit; innerhalb der Stadt erhält es Verunreinigungen, welche vorwiegend organischer Herkunft sind. Dies bekundete sich bei sämmtlichen hierfür in Betracht kommenden Einzelanalysen: An obengenannter Stelle betrug die Menge der suspendirten Substanz 4,0 mg im Liter, sie stieg kurz nach dem Eintritt der Haaren in das Stadtgebiet, an der Herbartstraße, auf 7,5 mg und weiterhin noch auf 12,5 mg am Austritt aus der Stadt, bei der Gottorpstraße. Der Glühverlust der organischen Substanz betrug 2,0, 1,5 bezw. 5,2 mg.

Bei den Rückstandsgewichten wird diese Wahrnehmung durch die Gegenwart der übrigen im Wasser gelösten anorganischen Bestandtheile verwischt; sie kehrt jedoch bei dem Glühverlust des Rückstandes wieder. Die letzteren Zahlen wird man als das Gewicht der organischen Masse ansprechen müssen, weil der Rückstand bei 180° getrocknet worden war, wobei insbesondere festgehaltenes Wasser (Krystallwasser des Gypses) entwich. Der Glühverlust erreichte nach einer geringen Abnahme von 40,5 zu 38,5 wieder die Höhe von 43,2 mg.

Die für die Oxydirbarkeit ermittelten Werthe sind in Folge der natürlichen Beschaffenheit dieses Wassers (Reichthum an Huminstoffen) sehr hoch und lassen sich deshalb nicht gut verwerthen. Am deutlichsten kommt die Vertheilung der organischen Verunreinigung in den Gewichten des Stickstoffs und Ammoniaks, sowie in der Anzahl der in 1 ccm Wasser befindlichen Bakterien zum Ausdruck: der Stickstoffgehalt des Haarenwassers stieg während seines Laufes durch die Stadt allmählich auf das Doppelte, von 1,27 auf 1,50 und 2,54 mg; noch stärker war die Vermehrung des Ammoniaks, denn der Anfangsgehalt von 0,08 mg wuchs auf 0,23 und 0,38 mg. Am größten war die Veränderung des Wassers bezüglich des Keimgehaltes: in 1 ccm des noch unbeeinflußten Wassers fanden sich 2800 Bakterien; als städtische Abwässer hinzutraten, stieg deren Menge auf 27 900 und erreichte am Austritt der Haaren aus der Stadt die enorme Höhe von 103 500.

Die Vermuthung des Zutritts von Fäkalien und Harn, welcher mit den häuslichen Abwässern sicher erfolgt, bestätigt sich nur durch eine geringe Zunahme des Chlors. Die Phosphorsäure nahm ab.

Eine Selbstreinigung ist auf der kurzen Flußstrecke nur andeutungsweise in der Abnahme des im Wasser frei befindlichen Sauerstoffs zu erblicken; dieser sank von 8,7 auf 8,5 und 7,8 mg; er wurde zur Oxydation verbraucht.

B. Die Hunte zur Zeit der Ebbe.

Die Verunreinigung, welche die Hunte durch die Einmündung der Haaren erfährt, wird durch die größere Wassermenge jenes Flusses gut überwunden. Man wird das Huntewasser als seiner natürlichen Beschaffenheit entsprechend bei der Entnahmestelle „ungefähr 2 km unterhalb

des Hunte-Ems-Kanales" zur Zeit der Fluth betrachten dürfen. Die dort gewonnenen Werthe zeigen bemerkenswerthe Abweichungen von den zur Zeit der Ebbe unterhalb der Einmündung der Haaren ermittelten, und zwar hinsichtlich der Menge der suspendirten Substanz, des Ammoniaks und des Keimgehaltes. Die allmähliche Reinigung erfolgt im Wesentlichen durch Verdünnung, außerdem ist die Selbstreinigung noch durch die Zunahme des freien Sauerstoffes erkennbar, welcher von 9,7 auf 10,6 mg anstieg und damit den Gehalt des reinen Huntewassers (10,7 mg) erreichte.

C. Hunte und Haaren zur Zeit der Fluth.

Während der rückläufigen Strömung ändert sich die Beschaffenheit des Huntewassers fast gar nicht; bemerkenswerth ist nur der Unterschied in der Keimzahl, welcher oberhalb des Hunte-Ems-Kanals 18 100, unterhalb desselben 14 100 betrug. Dieser Befund läßt auf eine fortschreitende Selbstreinigung an noch tiefer gelegenen Punkten des Flusses schließen.

Dagegen kehrt sich das Bild in der Haaren vollkommen um: an der Stelle ihres Eintrittes in die Stadt ist zur Fluthzeit die Verunreinigung größer als am Austritt aus der Stadt. Dies erklärt sich daraus, daß die Fluthbewegung der Hunte das Wasser der Haaren nicht allein nicht abfließen ließ, sondern sogar flußaufwärts zurückdrängte. Daß das Bett der Haaren und Hausbäke zur Zeit der Fluth vorwiegend mit Huntewasser angefüllt wird, beweisen die Temperaturen der entnommenen Proben; in beiden Wasserläufen waren diese Vormittags, d. h. vor der Fluth, niedriger als in der Hunte, Nachmittags glichen sie den letzteren. Solche Temperaturunterschiede konnte die Luftwärme am Entnahmetage, dem 25. April, nicht bewirkt haben. Daß weiterhin verunreinigende Stoffe durch die Fluth in der Haaren flußaufwärts bewegt werden, zeigt insbesondere die Zunahme des Stickstoffs, welcher vor der Einmündung in die Hunte 1,37 mg, an der Herbartstraße aber 2,17 mg betrug, d. h. den Gehalt zur Zeit der Ebbe (1,50 mg) übertraf. In gleichem Sinne ist die Steigerung des Ammoniaks an diesen beiden Stellen von 0,03 auf 0,12 mg und die Erhöhung der Keimzahl von 21 400 auf 54 000 zu deuten.

Die wechselnde Bewegung des Wassers durch Ebbe und Fluth übt sonach eine reinigende Spülung auf die Haaren nicht aus; obwohl die Ebbe länger dauert (8 Stunden und 35 Minuten) als die Fluth (3 Stunden und 50 Minuten), vermag doch der Abfluß des aufgestauten Wassers eine gewisse Ansammlung der verunreinigenden Stoffe am Ende des Haarenlaufes nicht hintan zu halten.

Es fragt sich, ob die ohnehin schon stark verunreinigte Haaren unter diesen Umständen noch mit dem bei der Kübeldesinfektion entstehenden Abwasser und zwar oberhalb der Stadt belastet werden darf. Die Antwort wird zunächst von der Quantität und Qualität des Abwassers abhängig sein.

Zur Desinfektion eines Kübels oder einer Tonne in oben beschriebener Weise werden 25—30 Liter verbraucht; da die Anzahl der täglich zu reinigenden Gefäße rund 900 betragen würde, so entständen hierdurch 22,5 bezw. 27 cbm Abwasser. Die geringste Wassermenge, welche die Haaren an der geplanten Einleitungsstelle führt, wird nach Messungen des Stadtbaumeisters Noack für die Zeit der Ebbe zu 330 Sekundenliter angegeben. Angenommen,

es würden 27 cbm Abwasser während einer fünfstündigen Arbeitszeit[1]) (der Kübeldesinfektion) abfließen, so würde bei dem niedrigsten Wasserstande das Abwasser im Verhältniß von 1 : 220 verdünnt.

Durch das Entgegenkommen des Direktors des hygienischen Instituts zu Greifswald, des Geheimen Medizinalrathes, Professor Dr. Loeffler war das Kaiserliche Gesundheitsamt in der Lage, eine Durchschnittsprobe des Abwassers, welches bei der dortigen Kübeldesinfektion entsteht, zu untersuchen. Nach 18 stündigem Stehen derselben hatten sich die suspendirten Stoffe in feinflockiger Form zum größten Theil abgeschieden. Da man annehmen darf, daß mit diesem Zustande der Erfolg einer mechanischen Klärung erreicht war, so wurde die überstehende Jauche, eine gelblich gefärbte Flüssigkeit von leicht wolkigem Aussehen, in Untersuchung genommen. Es fanden sich im Liter:

	Milligramm
Rückstand bei 110°	2 531,0
„ „ 180°	2 115,0
Glühverlust	843,0
Oxydirbarkeit (Sauerstoffverbrauch)	300,0
Stickstoff	208,1
Ammoniak	189,4
Salpetrige Säure	0
Salpetersäure	0
Phosphorsäure (P_2O_5)	63,0
Chlor	656,0

Stellt man nun eine Berechnung an, in welcher Weise ein derartiges an organischen Stoffen reiches Abwasser die Zusammensetzung des Haarenwassers an der projektirten Einleitungsstelle während einer täglich fünfstündigen Zuflußzeit verändern würde, so wird man diese Zahlen am besten mit solchen in Vergleich stellen, welche die Beschaffenheit des Haarenwassers an genannter Stelle, sowie an seinem Austritt aus der Stadt (an der Gottorpstraße) zur Zeit der Ebbe anzeigen. Es würden sich befinden bezw. befinden sich in 1 Liter Haarenwasser Milligramm:

	Glühverlust	Oxydirbarkeit	Stickstoff	Ammoniak	Chlor	Phosphorsäure
I. an der Zuflußstelle des Abwassers während einer täglich fünfstündigen Einleitungszeit	44,1	27,1	2,21	0,94	39,8	3,4
II. an der Zuflußstelle des Abwassers, ohne Einleitung desselben	40,5	25,9	1,27	0,08	37,0	3,1
III. am Austritt der Haaren aus der Stadt (bei der Gottorpstraße)	43,2	26,0	2,54	0,38	40,0	1,6

[1]) Rechnet man die Zeit, welche verstreicht zur Einbringung der Kübel in die Anstalt, zur Ausleerung und abermaligen Vertheilung derselben in den Häusern, so werden zu ihrer Desinfektion nicht mehr als fünf Stunden täglich übrig bleiben.

Durch den Zufluß des Abwassers würde die Beschaffenheit des Haarenwassers an der Einleitungsstelle erhebliche Veränderungen insofern erfahren, als der Gehalt an Stickstoff und Ammoniak wesentlich gesteigert würde. Der Vergleich zeigt, daß das verunreinigte Wasser dem zur Zeit der Ebbe bei der Gottorpstraße vorüberfließenden in seiner Zusammensetzung sehr ähnlich wäre. Die größeren Unterschiede bei den Zahlen des Ammoniaks und der Phosphorsäure sind durch die Herkunft des Abwassers genügend erklärt; dasselbe stellt eine dünne Lösung von Fäkalbestandtheilen und Harn da, während bei den innerhalb der Stadt zur Haaren tretenden Verunreinigungen die häuslichen Abwässer überwiegen. Es würde sonach im Falle der Einleitung des Abwassers aus der Kompostanlage die Haaren schon außerhalb der Stadt während einer täglich fünfstündigen Periode ein Wasser von der Beschaffenheit führen, wie solche durch die innerhalb der Stadt erfolgenden Verunreinigungen jetzt bereits zu Stande kommt und zwar unter den ungünstigsten Umständen, nämlich zur Zeit der Ebbe, wo der Fluß an sich schon geringere Wassermassen führt. Mit der zeitlichen Verschiebung der Ebbe und Fluth, welche sich täglich ungefähr auf eine halbe Stunde beläuft, wird allerdings die Größe der Verunreinigung der Haaren innerhalb der Stadt wechseln, da die häuslichen Abwässer täglich in bestimmten Stunden (am stärksten zwischen 7 Uhr Vormittag und 3 Uhr Nachmittag) zum Flusse treten; der günstigste Zustand wird in dem Zusammentreffen dieser Verunreinigung mit der Höhe der Fluthwelle zu erblicken sein. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß durch die Untersuchung der Haaren an der Gottorpstraße zur Zeit der Ebbe die ungünstigste Beschaffenheit des Flußwassers charakterisirt ist; denn die Entnahme dieser wie der voraufgehenden Proben erfolgte zwischen 7 und 9 Uhr Vormittag, wo der Zufluß häuslicher Abwässer am stärksten zu sein pflegt und zudem noch Ebbe herrschte. Dieser Umstand stellt die Verschlechterung des Haarenwassers, welche mit der Einleitung des Abwassers aus der Kompostanstalt schon oberhalb der Stadt eintreten würde, in noch ungünstigerem Lichte dar. Hiernach muß man sich gegen die Ausführung jenes Vorhabens erklären. Von einer chemischen Klärung des Abwassers wird man wenig Erfolg erwarten dürfen, da hierdurch der gelöste organische Antheil desselben in seiner Menge nicht wesentlich verringert werden würde.

Für die Assanirung der Stadt Oldenburg muß die thunlichste Reinhaltung der Haaren als ein wichtiger Faktor erachtet werden; diese wird erzielt werden durch die geplante Kanalisation, welche sämmtliche Hausabwässer aufnehmen wird. Nach dieser Entlastung des Flusses wird es zweckmäßig sein, dem neuerdings von dem Stadtbaumeister Noack gemachten Vorschlage entsprechend, das Abwasser aus der Kompostanstalt in den die Stadt quer durchziehenden Hauptkanal einzuleiten. Denn selbst bei dem durch die Kanalisation zu erwartenden Reinheitszustand der Haaren bleibt die Einleitung des Abwassers insofern bedenklich, als die große Menge gelöster organischer Stoffe des Abwassers im Flußlauf die Wucherung von niederen pflanzlichen Gebilden, namentlich von Algen, begünstigen würde. Dieselben können alsdann, in größeren Anhäufungen sich zusammenballend, flußabwärts treiben, an den Ufern hängen bleiben und hier durch die sich abwickelnden Fäulnißvorgänge Mißstände erzeugen.

Es erscheint hiernach geboten, daß zur Neuregelung des Abort- und Abfuhrwesens in der Stadt Oldenburg die Kanalisation gleichzeitig mit der Errichtung einer Kompostanstalt zur Ausführung gelangt.

Ergebnisse einer Fragebogenforschung auf tropenhygienischem Gebiete,

zusammengestellt von

Dr. Ernst Schoen,

Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Einleitung.

Die erste deutsche Sammelforschung auf dem Gebiete der medizinischen Geographie, Klimatologie und Tropenhygiene wurde auf Anregung R. Virchow's von der „Deutschen Kolonial-Gesellschaft" unternommen. Bereits im Jahre 1886 konnten die von deutschen Landsleuten in fernen Erdtheilen gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte vorgelegt werden[1]).

Nachdem dann auf dem Wiener Kongreß für Hygiene und Demographie 1887 Dr. Manuel Ferreira Ribeiro für eine umfassende Organisation[2]) naturhistorischer, ethnographischer, anthropologischer, physiologischer und pathologischer Erforschung tropischer Gebiete, insbesondere der Kolonieen seines Landes (Portugal) eingetreten war, wurde einem von der Abtheilung für medizinische Geographie, Klimatologie und Tropenhygiene auf der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Heidelberg im Jahre 1889 ausgesprochenen Wunsche gemäß eine neue Fragebogenforschung durch die Kolonial-Gesellschaft mit Unterstützung der Reichsverwaltung in's Werk gesetzt.

Die unter Mitwirkung von A. Hirsch, R. Koch und R. Virchow entworfenen Fragebogen wurden im Februar 1890 an Konsulate und Aerzte in den Tropen ausgesandt; die Bearbeitung des hierauf eingelaufenen, ziemlich umfangreichen Materials übernahmen die Aerzte Dr. Schellong[3]) und Dr. Below[4]). Etwa fünfzig noch nachträglich eingegangene Berichte, auf welche auch die genannten deiden Aerzte bei Gelegenheit der Naturforscherversammlungen von 1894[5]) und 1895[6]) schon theilweise Bezug nehmen konnten, dilden die

[1]) Deutsche Kolonialzeitung vom 1. Oktober 1886. Spezialheft f. medizinische Geographie, Klimatologie und Tropenhygiene, gewidmet der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.

[2]) Vergl. seine Veröffentlichungen unter São Thomé; ferner Below: Einzelforschung und Sammelforschung in der Tropenhyg. Allg. med. Zentral-Zeitg. 1895 Nr. 99 u. ff.

[3]) Schellong. Die Klimatologie der Tropen (I. Bericht), nach den Ergebnissen des Fragebogen-Materials, im Auftrage der Deutschen Kolonial-Gesellschaft bearbeitet. Berlin 1891.

[4]) Below. Die Ergebnisse der tropenhyg. Fragebogen. Leipzig 1892.

[5]) Schellong. Vortrag über die weiteren Ergebn. der tropenhyg. Fragebogen. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte 1894. Verhandlungen S. 483.

[6]) Below, ebenda S. 486. Vortrag über Einzel- und Sammelforschung der Tropenhyg. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Lübeck 1895, im Wortlaut veröffentlicht in der Allg. med. Central-Zeitung 1895 Nr. 99 u. ff.

Unterlagen der nachstehenden Arbeit, welche im Wesentlichen eine Ergänzung und Fortsetzung der Veröffentlichungen über die älteren Fragebogen bildet. Das hier bearbeitete Material enthält neben einzelnen werthvollen Berichten theilweise nur kurze und oft zur Beurtheilung nicht ausreichende Antworten auf die gestellten Fragen. Es erklärt sich dies leicht aus den Verhältnissen, unter welchen die befragten Aerzte leben und arbeiten. Wissenschaftliche Arbeiten stoßen in heißen Zonen auf theilweise unüberwindliche Schwierigkeiten. Dem an Ort und Stelle als tüchtig anerkannten Arzt läßt die anstrengende Praxis wenig Zeit zu wissenschaftlicher Forschung oder zur Bearbeitung brauchbarer Berichte. Er vermag daher schon an und für sich die ihm vorgelegten Fragebogen nicht ohne Mühe in befriedigender Weise zu beantworten; seine dazu vielleicht anfangs vorhandene Bereitwilligkeit aber nimmt naturgemäß mehr und mehr ab, je häufiger die Umfrage wiederholt wird. Es tritt eine Berichtsmüdigkeit ein, in welcher die nicht gerade umfassende Ausbeute der vorliegenden Fragebogen ihren Grund finden dürfte.

Die Erforschung der Volkskrankheiten und ihrer Bekämpfung, durch welche vor allem Anderen das internationale Interesse auf die tropenhygienischen Bestrebungen gelenkt wird, setzt aber nicht allein ernste wissenschaftliche Arbeit, sei es im Laboratorium, sei es am Krankenbett, sondern auch besondere litterarische Vorkenntnisse und ein Vertrautsein mit solchen wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden voraus, die zu erlernen es vielen Aerzten an Gelegenheit, Mitteln und Zeit fehlt. Daß insbesondere von den in den Tropen thätigen Aerzten nur eine begrenzte Zahl sich diese besonderen Kenntnisse und Fähigkeiten angeeignet haben, ist an den eingegangenen Fragebogen mehrfach erkennbar. Auch die zur Bekämpfung der Volkskrankheiten bereits bestehenden Verordnungen und Gesetze sind in den Fragebogen nur zum geringen Theile verwerthet.

Trotz dieser Mängel darf der Werth der bisherigen Fragebogenforschung nicht verkannt werden. In den erwähnten, von anderer Seite bereits erfolgten Veröffentlichungen wurden aus den eingegangenen Antworten manche Grundlagen für weitere Arbeiten niedergelegt. Auch in den hier folgenden Mittheilungen sind beachtenswerthe Beobachtungen und Erfahrungen verwerthet. Insbesondere aber ist durch die Fragebogenforschung das wissenschaftliche Interesse für die Tropenhygiene angeregt und wach gehalten worden. Es kann sogar auch in der Zukunft erwünscht sein, jenen Weg nochmals zu beschreiten, wenn es sich um Aufklärung einzelner Fragen handelt. Für die Förderung der tropenhygienischen Wissenschaft im Allgemeinen haben sich wirksamere Mittel, die anderen Nationen schon seit längerer Zeit zur Verfügung standen, inzwischen auch bei uns gefunden.

Seitdem Deutschland in die Reihe der kolonisirenden Länder eingetreten ist, mehrt sich unablässig die Zahl deutscher Aerzte, welche mit den erforderlichen Vorkenntnissen und Methoden ausgerüstet in die Schutzgebiete versendet werden. Die fortschreitende Regelung des Gesundheitsdienstes daselbst, die dort beständig an Zahl zunehmenden Krankenhäuser und Laboratorien zeigen, mit welchem Eifer von maßgebender Seite der tropenhygienischen Forschung näher getreten wird. Wissenschaftliche Berichte aus den deutschen Kolonieen liegen bereits in mehrfacher Zahl vor und gehen fortlaufend ein. Hierdurch erhält die deutsche tropenhygienische Wissenschaft ein eigenes Material, das zu vervollkommnen um so besser gelingen wird, je mehr die ältere Berichterstattung des Auslandes und die werthvollen Leistungen fremdländischer Forscher Beachtung finden. Auf diesem Wege wird sich am ehesten die Hoffnung erfüllen, daß die

deutsche Wissenschaft selbstständige Erfolge auf dem Gebiete der Tropenhygiene erringt und sei es nationalen, sei es internationalen Zwecken nutzbar macht.

Bei der hier vorliegenden Fragebogen-Bearbeitung mußte die Hauptaufgabe darin bestehen, alles Brauchbare in gedrängter Form den interessirten Kreisen, denen die Originale nicht zugänglich sind, zusammenzufügen. Zur besseren Uebersichtlichkeit wurden zwei Gattungen von Tabellen beigefügt, deren eine die geographischen, physiologischen und hygienischen Daten vereinigt, während die andere die wichtigeren Krankheiten berücksichtigt. In dieser konnte die Unterscheidung von Bevölkerungsarten desselben Orts (Eingeborene und Fremde, darunter Europäer 2c.) leider nicht durchgeführt werden. Die in den Fragebogen geforderte Eintheilung nach solchen wurde nur in einzelnen Antworten (Coronie [Guyana], Mendoza, Puerto Montt, Penang, Singapore, Modjokerto und Apia) folgerichtig durchgeführt. In den Tabellen sind auch bekannte Thatsachen, wie die allgemeine Verbreitung der Lues und anderer venerischer Leiden, das Fehlen gewisser Krankheitsgruppen in Amerika, anderer in Indien wiedergegeben. Der Text ergänzt, was in den Tabellen nicht berücksichtigt ist. Auf einschlägige Litteratur ist im Laufe der Arbeit, soweit der enge Rahmen es gestattete, hingewiesen worden, und zwar unter besonderer Berücksichtigung von Monographieen und Einzelwerken, sowie amtlichen Veröffentlichungen, gerade weil in dieser Richtung Anregung zu weiteren vergleichenden Studien zu geben war, und die umfassenderen Handbücher von Mühry, Boudin, Lombard, Poincaré, Bordier, Bedder, Hirsch, Davidson als bekannte Grundlage vorausgesetzt werden müssen.

Werke rein geographischen, klimatologischen, überhaupt naturhistorischen Inhalts wie die von Kloeden, Hann, Scobel 2c. sind nur ausnahmsweise zitirt; doch haben die natürlichen Verhältnisse der einzelnen Berichtsorte noch mehr als in den bisherigen Veröffentlichungen Berücksichtigung gefunden, um den Leser auf bekanntes Gebiet zu stellen.

I. Hinter-Indien und der malayische Archipel.

Die fünfzehn Berichte dieser Gruppe sind in vier gesonderten Abschnitten zu betrachten, deren erster die Plätze Bangkok, Penang und Singapore zusammenfaßt, während die anderen drei Sumatra, sodann Java mit Madura und Moeara-Teweh auf Borneo, endlich Manila getrennt behandeln.

Allgemeingültiges sei vorausgeschickt:

Die dichtbevölkerten östlichen Monsunländer, Hinter-Indien und der malayische Archipel, verdanken die Ueppigkeit und Mannigfaltigkeit ihres Pflanzenwuchses, sowie ihren Reichthum an Thierarten, wie diese sonst nirgends auf der Erde gedeihen, dem feuchtheißen Klima [1]), den wechselnden, aber typischen Jahreszeit-Winden, und die Inseln Sumatra und Java noch ganz besonders ihrem Aufbau aus Eruptiv- und Sedimentgesteinen. Im Allgemeinen weht der Sommermonsum, der mit seiner Regenfülle das üppigste Wachsthum hervorbringt, von Westen oder Südwesten her; wegen der Oberflächengestaltung ist die Windrichtung jedoch nicht an allen Plätzen dieselbe, wenn auch immer eine beständige. (Vergl. die Tabelle Ia.). Durch die Regen der Monate Juni bis Oktober wird eine große Wassermenge auf Gebirge und Tiefland

[1]) Gronemann, Das Tropenklima der malayischen Inseln und seine Einwirkung auf Europäer. Deutsche Kol.-Ztg. 1887, S. 429 ff. u. S. 466 ff.

ausgeschüttet. (Vergl. Kaju-Tanam mit 5841 mm Regenmenge im Jahre), so daß reißende Ströme und Ueberschwemmungen entstehen. Die Lufttemperatur[1]) erreicht hier zwar nie dieselbe Höhe wie in den trockneren Theilen Vorder-Indiens, die Hitze ist aber, wie von mancher Seite betont wird, wegen der großen Luftfeuchtigkeit weniger leicht zu ertragen. Die immer grüne Flora der regenreichen Gebiete erstreckt sich über die ganzen Hänge der Berge bis in die höheren Gebirgsgegenden hinauf. Das bebaute Land ist den Urwäldern abgewonnen, und meist liegen die kleinen Dörfer an den Wasseradern (Mal-ayer) entlang. Als wichtigste Kulturgewächse oder Erzeugnisse von solchen sind Sesam, Zuckerrohr, Hanf, Baumwolle, Pfeffer, Tabak, Mais, Maulbeerbäume, Benzoebäume, Kokospalmen, Indigo, Sago, Kaffee, Tomaten und Bataten erwähnt. Hauptsächlich wird jedoch Reis angebaut. Die hierfür gewonnenen Flächen sind von Wällen umgeben (Sawahs) und werden zeitweise unter Wasser gesetzt. Auch inmitten dieser weiten Reisfelder erheben sich Dörfer mit schattenreichen Palmen und ihren landesüblichen Pfahlbauten aus Bambus oder Holz, mit der Bedachung aus trockenen Palmblättern (Attap). Diese Behausungen enthalten in der Regel nur einen Raum. Vornehmere Eingeborene sowie die meisten Europäer bewohnen Steinhäuser mit hohen Fundamenten, möglichst cementirtem Boden, Ziegeldächern und breiten Veranden. Die Einrichtung von Badezimmern gehört hier zur Regel, wenn auch das Bad theilweise nur in Uebergießungen aus kleinen Eimern besteht. Die Schlafräume befinden sich im oberen Stockwerk. Gegen die Hitze werden Punka's verwandt[2]). Leichte Kleidung aus Leinen, Flanell oder Baumwolle, seltener Wolle (Leibbinde) wird von den Europäern bevorzugt; die Frauen legen die indischen weiten bequemen Negligés aus Seide oder Kattun mit Vorliebe an.

Außer den zahlreichen im Text benutzten Arbeiten, amtlichen Veröffentlichungen, Monographieen und Zeitschriften mag es bei der Fülle von Litteratur über die klimatischen und Gesundheitsverhältnisse Hinter-Indiens sowie einzelne Krankheiten (vor allem Beri-Beri), genügen, auf einige praktische Gesundheitsbücher, wie die von Dozy[3]) und van der Burg[4]), aufmerksam zu machen. Burg verdanken wir außerdem umfangreichere Veröffentlichungen auf verschiedenen Gebieten[5]).

Verordnungen über Quarantäne und Epidemieen sind im Jahre 1892 zuletzt veröffentlicht[6]).

Die drei Städte Bangkok, Georgetown auf Penang und Singapore liegen dicht am Wasser; Bangkok auf Schwemmland an dem 600 bis 1200 Fuß breiten Menamstrome, zwar 20 km vom Meere entfernt, jedoch noch im Bereich des Aestuars. Durch die Barre seiner Mündung wie das geringe Gefälle tritt der Fluß zur Regenzeit häufig über seine Ufer, so daß weit ausgedehnte Ueberschwemmungen entstehen. Eine große Zahl Kanäle, von denen jedoch viele versumpft sind und zur Trockenzeit gänzlich versiegen, durchschneiden die Stadt,

---

[1]) Friedemann, Die ostasiatische Inselwelt. Leipzig 1868 (Temperaturdifferenzen).

[2]) Stabsarzt Diemer, Das Leben in der Tropenzone, speziell im indischen Archipel. Hamburg 1887. Friederichsen.

[3]) J. P. Dozy, Geneeskundige Gids voor Nederlandsch-Indië, bei J. H. de Bussy, Amsterdam.

[4]) C. L. van der Burg, Persoonlyke Gezondheitsleer voor Europeanen, die naar Indië gaan en daar wonen, bei J. H. de Bussy, Amsterdam.

[5]) Van der Burg, De Geneesheer in Nederlandsch-Indië, 1886. — Iets over den tyd van ontstaan der menstruatie by europeesche meisjes in Indië geboren. Geneesk. Tydschrift voor Nederl. Indië XIX u. a.

[6]) De Quarantaine- en epidemie-Voorschriften en Nederl. Indië. Batavia 1892.

deren Ausdehnung nahezu eine deutsche Meile beträgt. Die Umgebung Bangkoks ist dicht mit Reisfeldern und Gärten bebaut; in weiterer Entfernung findet sich nur an den Flüssen Bevölkerung. Die letztere ist aus der Mischung verschiedener Volksstämme entstanden. Die Siamesen sind ziemlich spät vom Norden eingewandert, ein graßer Zufluß chinesischer Bevölkerung fand von Hainu, Swatow und Amoy statt. Als Abkömmlinge von Kriegsgefangenen sind Anamiter, Peguaner, Cambadjaner und Malayen varhanden. Portugiesen sind var drei Jahrhunderten eingewandert, haben sich aber mit den Siamesen stark vermischt.

Die Insel Penang, mit der Hauptstadt Georgetown an engster Stelle des schmalen Kanals, der die Insel vam Festlande trennt, sall das gleichförmigste Klima Asiens besitzen[1]). Nach dem Innern zu erheben sich Berge bis über 900 m Höhe (Glimmerschiefer, Laterit und Granit). Es giebt den Angaben auf dem Fragebagen zufalge weder Ströme noch Seeen; van den Bergen kommen nur kleine Wasserläufe herab; Sümpfe sind selten, dagegen ist $^2/_3$ des Landes nach unbebaut und mit dichtem Dschungelwald bedeckt. Nach Seabel ist Georgetawn „auf sumpfigem Baden" erbaut, es sallen stattliche Palmen und in der Nähe der Stadt ein schöner Wasserfall zu finden sein. Reis var allem, Katechu, Zucker, Kakaa und Pfeffer werden gebaut. Die Bevölkerung ist stark vermischt.

Singapore, dessen unterer Stadttheil, in welchem die Kontare der Handelshäuser und die Wahnungen der Eingebarenen liegen, auf Mangrovesümpfen und aufgefülltem Schwemmland erbaut ist, befindet sich unmittelbar am Hafen und wird van zwei Flüssen durchzogen, van denen besanders der Singapore-River von Schuten und Böten viel befahren ist und wegen seiner vielfachen Verunreinigung zur Ebbezeit einen unleidlichen Geruch verbreitet. Während die geräumigen Wahnhäuser der Europäer sich etwa 1 km landeinwärts auf baumbewachsenen Hügeln in gesunder Lage befinden, sind die enggedrängten, großentheils zweistöckigen und steinernen Häuser der Eingebarenen in der alten Stadt meist nicht einmal erhöht, sandern unmittelbar auf dem sumpfigen Untergrunde erbaut. An den Flußrändern und in den äußersten Theilen der eigentlichen Stadt findet man auch noch Pfahlbauten über den offenen Mangrovesümpfen als Wahnungen von Chinesen und Malayen. Auf der Insel sind allenthalben noch dichte Wälder varhanden; dach sind schan graße Strecken gelichtet und für Anpflanzungen van Gemüse, Zuckerrohr, Pfeffer, Indigo, Sago, Kakospalmen, Kakao und Kaffee nutzbar gemacht. Unter der Bevölkerung herrschen Mangalen, Inder und Malayen vor, doch findet man mit Ausnahme der Menschenrassen Amerikas und Australiens wahl alle Volksstämme und die verschiedensten Mischrassen. Singapare hat im Gegensatz zu den Sundainseln keine regelmäßige Regenzeit, sondern die zahlreichen Regentage (167 im Jahre 1891) vertheilen sich über das ganze Jahr. Die größte Hitze fällt in die Zeit des Mansumwechsels, weil dann die Winde flauer sind.

In physialogischer Beziehung hat der Berichterstatter für Bangkak bemerkenswerthe Wahrnehmungen nicht gemacht. In den Berichten aus Penang und Singapore wird übereinstimmend hervorgehaben, daß die Pulszahl (beim Erwachsenen bis auf 80—85 bezw. 86) und die Schweißabsonderung erhöht sind. Auch die Eingebarenen schwitzen stark. Die Menge und Beschaffenheit des Urins wurde van dem Berichterstatter für Singapare nicht von der normalen abweichend gefunden; in Penang ist die Menge vermindert, das spezifische Gewicht

[1]) Seobel, Handbuch der Geographie 1895 S. 415.

erhöht. Sehr verbreitet ist in beiden Berichtsorten die Neigung zu Verdauungsstörungen (Durchfall), die Neurasthenie und die tropische Anämie. In Penang findet man vielfach Rückenmarksleiden und Malariaanämie. In Singapore und Bangkok sind Neuralgieen häufig, Malaria selten.

Der Berichterstatter von Penang betont, wie verschieden die Temperaturwirkung auf Eingeborene und Europäer sei, sowie daß europäische Nachkommen schnell entarten, da die Kinder sehr anämisch sind und nach dem sechsten Lebensjahr sich selten wohl erhalten. In Bangkok tritt die Geschlechtsreife bei Knaben sowohl wie bei Mädchen im 13. bis 14. Lebensjahre ein. Der Geschlechtstrieb ist stark entwickelt, die Unsittlichkeit groß. Masturbation soll bei den Mädchen häufig sein, bei den Knaben dagegen nicht vorkommen. Sodomie wird als nicht ganz selten erwähnt. Polygamie ist die Regel; die ehelichen Verbindungen sind aber nur lose. Der König und einige Mandarinen leben mit ihren Schwestern zusammen; im Volke ist dies nicht erlaubt. Einer hohen Geburtsziffer entspricht eine große Kindersterblichkeit. In Folge der Verbreitung der Tuberkulose und der mehr und mehr zunehmenden Syphilis entartet das Volk sichtlich.

In Singapore tritt die Menstruation bei den Mädchen schon vor dem 12. Lebensjahre ein. Im 16. und 17. Lebensjahre ist hartnäckige Chlorose mit mangelnder Menstruation häufig.

Hinsichtlich der allgemeinen sanitären Verhältnisse ist in Bangkok die Leichenbestattung der Siamesen zu erwähnen. Mit Ausnahme der an Cholera oder Kindbettfieber Verstorbenen, welche man oberflächlich in Kalk begräbt, werden die Leichen der Armen verbrannt, nachdem ein Theil des Fleisches und der Eingeweide den Geiern zum Fraß überlassen ist. Die Reichen bewahren dagegen die Leichen ihrer Angehörigen oft Jahre lang in den Wohnungen auf.

Die Bevölkerung beträgt in Bangkok höchstens 300000 Seelen; die Zahl der Todesfälle wird unter den Eingeborenen auf 40 bis 50‰ geschätzt. Im Jahre 1892 zählte man 356 männliche und 77 weibliche eingewanderte erwachsene Europäer neben 43 Kindern von solchen; im Lande geboren waren 20 männliche und 5 weibliche Erwachsene sowie 50 Kinder europäischen Ursprungs. In demselben Jahre starben 5 männliche und 3 weibliche erwachsene Europäer und 1 Kind, im vorausgegangenen Jahre 11 Männer, 1 Frau und 1 Kind. In jedem Jahre war einer dieser Todesfälle durch Selbstmord, im Jahre 1891 ferner ein weiterer durch Mord verursacht. Die Zahl der rein europäischen Familien betrug im Jahre 1892 50; eine Fortpflanzung von solchen hat bisher nur durch eine Generation stattgefunden, da Siam den Europäern erst seit kurzem eröffnet ist.

Für Penang ist die Bevölkerungsziffer der Eingeborenen auf 75000 Männer, 40000 Frauen und 30000 Kinder angegeben. Die Europäer, die sich bereits durch 3 Generationen dort fortgepflanzt haben, sind in einer Zahl von etwa 800 Männern (davon 200 im Lande geboren), 370 (220) Frauen und 200 Kindern vorhanden; es giebt etwa 100 europäische Familien. Die Zahl der übrigen wird auf 30000 Männer, 15000 Frauen und 10000 Kinder geschätzt. Von je 1000 sämmtlicher Einwohner sterben auf dem Lande jährlich 36, in den Städten 39.

In Singapore setzte sich nach dem Bericht vom Jahre 1893 die Bevölkerung aus 121908 Chinesen (darunter 15616 Frauen und 12320 Kinder), 50418 Malayen und Indern (12418 bezw. 11000), 5254 eingewanderten Europäern (674 bezw. 534), 3610 Mischlingen von Europäern und Einheimischen (1090 bezw. 1500) und 2000 Personen anderer Ab-

stammung zusammen. Ziffermäßige Angaben über die Sterblichkeit vermochte der Berichterstatter nicht mitzutheilen, doch bezeichnet er Singapore als eine gesunde Stadt, besonders für Europäer, von denen allerdings bisher dort erst 2 Generationen vorhanden sind. Anzeigepflicht und Absperrungsmaßregeln bestehen für Cholera und Pocken. Eine geregelte Unrathentfernung und Wasserversorgung giebt es nicht; denn die Leitung unfiltrirten Flußwassers (eigentlich Kloakenwasser) kann als solche kaum angesehen werden. Die Europäer trinken meist Regenwasser, welches sie für das ganze Jahr sammeln und vor dem Genuß filtriren.

Die Siamesen baden ohne Trennung der Geschlechter mehrmals täglich im Fluß; jedoch dient das Bad mehr zur Abkühlung als zur Reinigung. Seife ist wenig in Gebrauch. Die Nahrung des Volkes bilden getrocknete, gesalzene oder gepökelte Fische neben dem Reis. Daneben werden Gemüse, unreife Früchte und gewisse schwer verdauliche Kuchen, selten etwas Schweinefleisch genossen. Das Tabakrauchen ist allgemein, sogar bei Kindern beliebt; auch Hanf wird geraucht; Branntweingenuß und Opiumrauchen breiten sich erst in letzter Zeit aus. Die Europäer haben ihre landesübliche Küche beibehalten; der Berichterstatter tadelt, daß zu viel Fleisch gegessen wird, daß die Mahlzeiten meist spät am Abend eingenommen werden und sich aus zu vielen Gängen zusammensetzen.

Bangkok besitzt 5 Hospitäler, davon 1 mit 15 Betten für Europäer; doch sind die Krankenhäuser in theils ungeeigneten, theils unreinlichen Räumlichkeiten eingerichtet. Ein auf einer Insel im Golf nothdürftig für Europäer eingerichtetes Sanatorium erfüllt seinen Zweck nicht, weil die Umgebung zu unsauber ist. Besser bewährt sich ein kleines Sanatorium mit 3 Steinhäusern auf dem Festlande, zumal sich in seiner Nähe Schwefelquellen befinden.

Trotz der sanitären Mängel gilt Bangkok[1]) nicht gerade als eine besonders ungesunde Stadt. Die schweren Arten von Fieber beschränken sich auf die Wälder und auf das Innere des Landes. Immerhin führt die Krankheitstabelle als häufig außer der schon erwähnten Tuberkulose, Syphilis und Neuralgieen auch Kropf, Masern, Pocken, Unterleibstyphus, Keuchhusten, Lepra, Rotz, Cholera, Malaria (leichte Formen) Magen- und Darmkatarrhe, Ruhr sowie Filaria sanguinis und Elephantiasis, Leber-Abszeß, Diabetes und Anämie auf. Auch Ekzeme, Furunkulose und Karbunkulose, mannigfache Augenentzündungen (Trachom), Wochenbettfieber und Wundstarrkrampf sind häufig. Dagegen fehlen angeblich u. a. Scharlach, Diphtherie und Gelenkrheumatismus, sowie Gelbfieber (trotz seines historischen Namens „fièvre de Siam"). Von anderen Krankheiten, die der Berichterstatter theils selten, theils gar nicht beobachtet hat, sind zu nennen: Progressive Paralyse, Cretinismus, Herzleiden, Rachitis, Skorbut, Chlorose, Krebs, Rückfallfieber, Fleckfieber, Dengue, Lupus, Beri-Beri und Aktinomykose.

In der Behandlung der intermittirenden Fieber haben sich dem Berichterstatter Brech- und Abführmittel am besten bewährt. Chinin wurde erst in zweiter Reihe angewendet. Gegen Cholera hatten in einigen Fällen Atropininjektionen zu $^1/_2$—1 mg guten Erfolg.

Für Penang giebt die Druckanlage des Berichts[2]) mit dem Jahresrapport der Hospitäler einige wichtige Mittheilungen. Dort wurde seit 1891 das Verhältniß des Grundwasserstandes zum Gesundheitszustand untersucht und für die letzten Jahre (1892 und 1893) bei niedrigem Grundwasser eine niedrige Sterbeziffer gefunden. Das Wasser beziehen die etwa 90000

[1]) Dr. Rasch. Ueber das Klima und die Krankheiten im Königreich Siam. Berlin 1895, Reimer.

[2]) Supplement to the Straits-Settlements-Government-Gazette. July 1893 and July 1894. Annual-medical report on the Civil Hospitals of the Straits-Settlements.

Bewohner der Hauptstadt aus einer Leitung, auf dem Lande entnimmt die etwa 110000 Personen zählende Bevölkerung den Bedarf aus Schöpfbrunnen. Der bakteriologischen und mikroskopischen Untersuchung des Wassers wird neuerdings Aufmerksamkeit zugewandt, um für die Tropen charakteristische Krankheitserreger pflanzlicher oder thierischer Natur festzustellen. Die Volksnahrung besteht in Reis, neben dem mit Curry zubereitete Fische und Geflügel beliebt sind. Georgetown leidet besonders unter überfüllten Herbergen und an mangelhafter Abfuhr. In vielen Wohnungen der Stadt findet eine Anhäufung der Auswurfstoffe statt. Die verhältnißmäßig hohe Sterblichkeit wird hervorgerufen durch den Zugang kranker und niedergebrochener Persönlichkeiten. „In estimating the death-rate of Penang the fact, that the island is the heaven to which the sick of our neighbours come to be nursed and to die, should be taken into consideration.“[1]) Als Bestattungsverfahren ist in Penang die Beerdigung in 6 Fuß tiefen Gräbern am gebräuchlichsten, nur die Hindus verbrennen ihre Leichen. Für Cholera, Pocken und fieberhafte Ausschlagskrankheiten besteht Anzeigepflicht, für die ersteren beiden Krankheiten sind auch Absperrungsmaßregeln vorgeschrieben. Es giebt ein Allgemeines Krankenhaus, ein Armen-Krankenhaus und noch ein drittes Hospital. Die Anstalten sind nach europäischer Art erbaut und enthalten besondere Räume für Europäer und Eingeborene, ferner für Kranke, die an Ruhr, Durchfall u. dgl. leiden. An der Spitze stehen europäische Aerzte. Auch Sanatorien sind vorhanden, die sich in einer Höhe von 2650 Fuß befinden.

Wie in Bangkok, so sind auch in Penang Neuralgieen häufig. Die eingeborenen Kinder leiden häufig an Kinderlähmung. Geisteskrankheiten werden bei allen dort lebenden Nationalitäten oft beobachtet, ebenso Herzleiden, Anämie, Durchfall, sowie Leberleiden. Von letzteren sind namentlich die Europäer heimgesucht. Häufig sind auch Diabetes, Milzkrankheiten, Geschlechtskrankheiten, insbesondere Syphilis, ferner Augenleiden, Lupus und Herpes tonsurans, Elephantiasis (unter den Eingeborenen), Chlorose, Geschwülste, Masern, Blattern, Unterleibstyphus, Cholera, Ruhr, Influenza, Furunkel und Karbunkel, Pyämie und Septicämie, Wochenbettfieber, Lungenschwindsucht, Lepra tuberosa, ferner parasitäre Krankheiten, verursacht durch Taenia, Anchylostomum, Distomum lanceolatum und haematobium, Filaria sanguinis, Askariden, Krätzmilben und Sandflöhe. Besonders hervorgehoben wird die Häufigkeit von Beri-Beri bei den erwachsenen Eingeborenen, den im Lande geborenen Europäern und den Fremdlingen nicht europäischer Herkunft. Diese Krankheit verursachte in den drei Armen-Hospitälern von Penang, Malakka und Singapore im Jahre 1892 nächst Fiebern, Anämie, Ruhr und „allgemeiner Schwäche“ die zahlreichsten Todesfälle[2]). Die Sterblichkeit der daran Erkrankten betrug in den Jahren 1891 und 1892 im Durchschnitt 17,46%. Dr. Leask in Malakka beobachtete, daß trockene Jahre günstig wirkten und konnte den Verlauf der Krankheit durch fortdauernde Weizenmehlkost günstig beeinflussen. Die Sterblichkeit bei dieser Kost betrug in fünfzehn Monaten 4,8%, ohne dieselbe 13,2. Die Versuche sind jedoch noch nicht zum Abschluß gelangt. — Vor anderen Tropenländern ist Penang durch die Seltenheit der Malaria bevorzugt. Als selten bezeichnet der Berichterstatter dort ferner das Vorkommen von Hitzschlag, Krankheiten der Athmungs- und der Harnorgane, von akutem Gelenkrheumatismus, von Ohrenleiden, Rachitis, Rückfallfieber, Mumps, Keuchhusten, Rose, Hospital-

[1]) Ebenda. II. Bericht S. 26.
[2]) Ebenda. Bericht I. S. 2.

brand, Tetanus, Skrophulose und Milzbrand, ebenso ist die Diphtherie, die in Bangkok, wie erwähnt, gänzlich vermißt wird, in Penang selten. Kropf, Cretinismus, Skorbut, epidemische Genickstarre, Scharlach, Fleckfieber, Gelbfieber, Pest, Dengue und Rotz hat der Berichterstatter dort überhaupt nicht beobachtet.

Aus dem Bericht für Singapore geht hervor, daß daselbst von den Behörden viel gethan wird, die gesundheitlichen Verhältnisse zu heben. In von englischen Aerzten geleiteten, im Barackenstil erbauten und gut ausgestatteten Hospitälern (Allgemeines, Armen-, Gefangenen-, Lepra-Hospital, Entbindungsanstalt, Irrenhaus) finden die Kranken Hülfe. Die Wasserversorgung erfolgt zum größten Theil aus einer Leitung, welche filtrirtes Wasser führt; die daneben benutzten Brunnen sind gemauert. Die Beseitigung der Hausabfälle geschieht durch Abfuhr. Zur Entfernung der menschlichen Auswurfstoffe bedienen sich die Chinesen, welche bei Weitem die Hauptbevölkerung bilden, des Patent-Eimer-Systems. Die Leichen werden außerhalb der Stadt beerdigt. Die Sanitätspolizei sucht Nahrungsmittelverfälschungen möglichst zu verhüten. Für Cholera und Pocken bestehen Anzeigepflicht und Absperrungsmaßregeln. Zur Verhütung der letzteren Krankheit wird die Schutzpockenimpfung mit Thierlymphe, die in den Jahren 1892 und 1893 meist von Ceylon und Saigon bezogen wurde, durchgeführt. Die Zahl der Erstimpfungen ist hier, wie in den übrigen Niederlassungen der Kolonie Straits Settlements, dem amtlichen Gesundheitsbericht für das Jahr 1893 zufolge, größer als die Zahl der eingetragenen Geburten.

Die Volksnahrung ist in Singapore ähnlich wie in Bangkok und Penang. Als Getränk ist Whisky mit Sodawasser (etwa 10 g Whisky auf eine halbe Flasche Sodawasser) beliebt; in mäßiger Menge soll diese Mischung der Gesundheit zuträglich sein, doch klagt der Berichterstatter, daß die von den Europäern verbrauchten Mengen geistiger Getränke nicht unerheblich sind.

Unter den in Singapore lebenden Europäern befinden sich die meisten in guten Verhältnissen. Nur wenige sind verheirathet; fast alle kehren nach höchstens 8jährigem Aufenthalt in die Heimath zurück.

Häufige Krankheiten sind in Singapore Nervenleiden (bei den Männern), akute Manie (bei erwachsenen Nichteuropäern), Herzklappenfehler (bei erwachsenen Männern nicht europäischer Herkunft), Bronchialkatarrh, fieberhafte Magen- und Darmkatarrhe, Leberhyperämie (besonders bei männlichen erwachsenen Europäern, unter denen auch Lebereirrhose vielfach vorkommt), Krankheiten der Harnorgane, Geschlechtskrankheiten, namentlich Syphilis, akuter Gelenkrheumatismus (bei den Männern), Augenbindehautentzündungen, Ekzeme (bei den Nichteuropäern), prickly heat (bei den eingewanderten Europäern), Elephantiasis (bei den nicht europäischen Männern), Anämie (bei den europäischen Frauen), Pocken (bei den Nichteuropäern), Unterleibstyphus (bei den europäischen Männern), Cholera, Ruhr, Influenza, Furunkel und Karbunkel, Pyämie, Kindbettfieber (diese beiden Krankheiten bei den Nichteuropäern), ansteckende Augenkrankheiten, Lungenschwindsucht und Lepra, sowie Beri-Beri (sämmtlich bei Nichteuropäern). Dagegen sind Malaria und Milzschwellungen angeblich sehr selten. Kropf, Cretinismus, Diabetes, Rachitis, Skorbut, epidemische Genickstarre, Diphtherie, Scharlach, Masern (außer bei europäischen Kindern), Rückfallfieber, Fleckfieber, Gelbfieber, Pest, Dengue, Mumps, Tetanus, Skrophulose, Lupus, Rotz und Milzbrand sind vom Berichterstatter überhaupt nicht beobachtet worden.

Ueber besondere Behandlungsmethoden einzelner Krankheiten wäre noch hervorzuheben, daß in Penang gegen fieberhafte Darmerkrankungen kalte Bäder und Darmdesinfektion („intestinal antisepsis") angewandt werden, auch bei Malaria, abgesehen von der Chininbehandlung, Darm-Asepsis durch Darreichung von Naphthol, freiem Chlor in Lösung (Aqua chlorata), Sublimat, Salol, Thymol angestrebt wird. Dem freien Chlor schreibt der Berichterstatter besonders große Wirkung zu. In Singapore wendet man das auch bei uns bevorzugte Kalomel zu ähnlichen Zwecken in großen Dosen (0,3 bis 0,5 g selbst mehrmals) an, die bekanntlich in heißen Ländern merkwürdig gut vertragen werden.

Von den sechs Berichten aus Sumatra sind fünf aus dem Innern der Insel und einer aus der Hafenstadt Telok-Betong. Ueber die geographische Lage sei hier nur erwähnt, daß die vulkanreiche Gebirgskette (Ambathau-Gebirge, Boekit-Gedang, Boekit-Ketjie und das Barisan-Gebirge) an der südwestlichen Küste hinzieht, so daß größere Ebenen und Flüsse sich dem Ostgestade zuwenden. Die Lage der vier ersten Berichtsorte: Oeloe-Aman, Kajoe-Tanam, Loeboe-Sikaping und Padang-Pandjang, ist nahezu äquatorial, am südwestlichen Abhange des Gebirges, rund 150—300 m über dem Meere, zwischen 9 km (Oeloe-Aman) und 67 km (Loeboe-Sikaping) von diesem entfernt. Der aus Humus, Sand und Kiesel bestehende Boden ist vom nahen Gebirge abgeschwemmt und auf das Ueppigste mit Vegetation bedeckt. Grasebenen breiten sich am Fuße der Berge, Urwälder auf den Hängen aus; stellenweise bestehen kleinere Sümpfe, wo ein felsiges Becken das Wasser stagniren läßt. Reissawahs, Kaffeeplantagen, Pflanzungen von Gewürznelken, Mais, Bohnen und Tabak stellen die bebauten Flächen dar. Das Klima dieser Orte gilt als gesund[1]). Loeboe-Sikaping gilt für Fieber, Beri-Beri und Körperschwäche geradezu als Heilklima. Kajoe-Tanam, ein Dörfchen der gleichnamigen „Kontrol-Abtheilung" des Bezirkes Priaman (Residentschaft „Padangsche Unterlande") besitzt ein Rekonvalescenten-Hospital für javanische Soldaten, die an Malaria oder Beri-Beri litten. Als Militär-Stationen sind auch Oeloe-Aman und Padang-Pandjang mit Hospitälern (im Barackenstil) versehen.

Tebing-Tinggi, der einzige Berichtsort des östlichen Hügellandes, am oberen Laufe des Moesiflusses gelegen, erhebt sich nur 120 m über den Meeresspiegel. Das bebaute Land liegt hier in kleinen Ackerparzellen in den Wäldern, meistens den Wegen entlang. Sümpfe sind selten. Das Klima wird als zuträglich bezeichnet, doch sind Fieber häufig.

Die große Hafenstadt Telok-Betong im Lampong'schen Bezirke liegt flach an der Küste auf Schwemmland erbaut. Die Berge dieses Bezirks bestehen aus drei parallel laufenden Ketten, welche sich südöstlich und nordwestlich ausstrecken und durch niedrige Gebirgsrücken mit einander verbunden sind. Die Höhe beträgt zwischen 100 und 2000 m. Die Gebirge sind vulkanisch. In den Lampong-Golf fließen einige Bäche. Im Osten des Bezirks ergießen sich in denselben Golf größere Flüsse, welche alle im südlichen und westlichen Gebirge entspringen. Am Fuße der Berge befinden sich hauptsächlich an der Seeseite an verschiedenen Stellen warme Quellen. Der übrige Theil des Landes ist beinahe überall eben und theilweise so niedrig, daß er während der Regenzeit gänzlich überschwemmt wird. In der Nähe der Berge ist der Boden am fruchtbarsten, nördlich wird er öder und geht endlich

[1]) Pastey. Deli. Zur Klimatologie von Sumatra (Serdang).

ganz in dürren Sand über. Sowohl die Berge als die Ebenen sind mit dichtem Gebüsch und Gesträuch bedeckt, worin zum Anlegen der Dörfer und Felder von der wenig zahlreichen Bevölkerung nur kleine Theile urbar gemacht sind.

Die Sumatra-Berichte enthalten weder in den allgemein physiologisch-statistischen noch in den Krankheitstabellen ausführliche Angaben. Vollständigere Mittheilungen sind bereits in der Arbeit von Metzger[1]) und der neu erschienenen Encyclopädie[2]) veröffentlicht.

Die Bevölkerung des Bezirks von Kaju-Tanam beträgt bei einer Bodenfläche von 426 qkm nach dem Berichte 23694 (7395 Männer, 7542 Frauen, 8757 Kinder) Inländer, 16 (12 Männer, 2 Frauen, 2 Kinder) eingewanderte und 11 (5, 4, 2) im Lande geborene Europäer, 17 (5, 3, 9) andere Fremdlinge. Die Sterblichkeit vom 1. August 1892 bis 1. Februar 1893 betrug 18,2, auf je 1000 Eingeborene und das Jahr berechnet. — Der Bezirk Telok-Betong hat eine Einwohnerzahl von 131023 Inländern, 197 Europäern und 689 anderen Fremden. Ueber die Bewegung der inländischen Bevölkerung sind nur schwer Erhebungen anzustellen. Selten suchen die Inländer Hülfe bei den europäischen Aerzten. Noch schwerer gelingt es, dieselben gesundheitspolizeilichen Vorschriften zu unterstellen[3]). Von solchen ist die in allen Berichtsorten, wie auch in den später zu erwähnenden Berichtsgebieten auf Java und Borneo eingeführte Anzeigepflicht für Cholera, Pocken und Diphtherie zu erwähnen. Bei den drei genannten Krankheiten und bei Gelbfieber sollen Absperrungsmaßregeln stattfinden.

Die inländischen Wohnungen, die meist einen erhöhten hölzernen Boden haben, erscheinen trotz ihrer Anlage auf Pfählen keineswegs immer gesund. Da ihr Boden oft nur $1^1/_2$ m über der Erde gelegen ist, so giebt der darunter befindliche freie Raum Anlaß zur Ansammlung von fauligen Stoffen und Abfällen, die dort vor Sonnenlicht und Austrocknung geschützt gefährlich werden können. Der hölzerne Boden läßt den Durchtritt von Krankheitserregern in die Behausung zu. Diese Gefahren sind bei der Anlage des Militär-Hospitals in Loeboe-Sikaping vermieden. Es ist ein steinernes Haus mit Portland-Cementboden auf hohem Steinfundament und einem Dach von verzinktem Wellblech. Das Sträflingshospital ebendaselbst ist im Barackenstil aus Bambus mit Attap-Bedachung erbaut. In Telok-Betong befinden sich zwei Krankenhäuser, ein Lazareth und ein Hospital, das erstere von Holz, das letztere von Bambus gebaut.

Wesentlich ist die reichliche Wasserversorgung aller Berichtsorte mit Quell-, Fluß-, auch Brunnenwasser und die Beseitigung des Unraths durch strömendes Wasser, mit Ausnahme Telok-Betongs, wo dieser verbrannt wird. Die Lage der meisten Gebirgsorte an Gebirgswässern fällt zusammen mit der Häufigkeit von Kropf, über dessen Vorkommen nur der Bericht aus Telok-Betong Angaben nicht enthält. Ueberall tritt das Leiden nur chronisch auf und ohne gleichzeitiges Vorkommen von Cretinismus. Am allgemeinsten ist das Leiden in Loeboe-Sikaping verbreitet, wo annähernd 20% der Bevölkerung damit behaftet sein sollen. Die Behandlung bestand bisher nur in Darreichung von Jod und Jodkali.

Daß Malariakrankheiten hier überall nicht fehlen, ist um so weniger zu verwundern,

[1]) Metzger. Gesundheitsverhältnisse und Sterblichkeit in Niederländisch-Indien. Stuttgart.

[2]) Encyclopaedie van Nederlandsch-Indië. s'Gravenhage. Leyden 1895. (Statistik und Tropenpathologie.)

[3]) De Quarantaine en Epidemie-Voorschriften in Nederlandsch-Indië. Batavia. 1892.

als die Reisfelder naß bestellt werden und in Kajoe-Tanam z. B. Monate lang unter Wasser stehen. Immerhin bleiben die Bewohner der höher gelegenen Berichtsorte von schwereren Formen verschont. Der Beginn der trockneren Jahreszeit, die Zeit des Monsunwechsels, wo unbeständige Winde oder gar Windstille herrschen, ist die ungünstigste[1]). Die perniciöse Form findet sich nur in dem überhaupt schwer von Malaria betroffenen tief gelegenen Telok-Betong; dem Umstande, daß erkrankte Europäer sofort nach malariafreien Gegenden abgeschoben werden, dürfte die verhältnißmäßig geringe Zahl von Todesfällen unter denselben zu danken sein. Den bisherigen Angaben auch bei Schellong[2]) widerspricht die Angabe des Berichts, daß im Innern bei Ostmonsum viele Eingeborene an Malaria sterben sollen. Die Behandlung besteht in Darreichung von Chininlösung, welche seitens der Regierung durch Vermittelung der Unterbeamten kleinerer Stationen nach dem Ermessen der letzteren an die Bevölkerung unentgeltlich abgegeben wird.

Die Pocken werden im Binnenlande von Padang-Pandjang häufig beobachtet; in Loeboe-Sikaping und Kajoe-Tanam sollen sie selten auftreten. (Vgl. die Tabelle Ib).

Einige Berichte erwähnen das Vorkommen von Cholera, doch scheint die Seuche in den letzten Jahren nicht sehr verbreitet gewesen zu sein. Im Jahre 1892 starben daran in Kajoe-Tanam 52 Personen.

Lepra wurde in 49 Fällen aus dem Innern des Bezirks von Telok-Betong gemeldet, dagegen kam die Krankheit in der Stadt selbst nicht vor. Der Opiophagie[3]) begegnet man in einigen Theilen der Insel; sie richtet sich im Allgemeinen nach der Verbreitung der chinesischen Bevölkerung. Die Inländer (Malayen) fröhnen diesem Laster wenig.

Aus Java sind 2, aus der benachbarten Insel Madura ist 1 Fragebogen zurückgesandt worden, von welchen namentlich die beiden Berichte aus Java sich durch die ausführliche Darstellung der Ortsverhältnisse auszeichnen. Wie Sumatra, so wird auch Java von einem Hauptgebirgszug in seiner ganzen Ausdehnung von Osten nach Westen durchzogen, und wie dort so sind auch hier die Berge dem indischen Ocean näher gerückt. „Die vulkanische Thätigkeit hat hier das ältere Schiefergebirge viel häufiger durchbrochen und weit mehr überdeckt und eingehüllt als auf Sumatra. Wiederholt haben sich einzelne Vulkane durch verheerende Eruptionen bemerkbar gemacht[4]).“

Von den beiden Berichtsgebieten erhebt sich die Provinz Banjumas etwas westlich von der Mitte der Südküste aus nordwärts in dem der Tertiärformation angehörenden Serajugebirge bis zu einer Höhe von etwa 200 bis 1000 m, fällt dann im Serajuthale und der westlich davon liegenden Ebene ab und steigt hierauf in den erwähnten vulkanischen Hauptgebirgszug, dessen höchste Gipfel hier 2557 und 3427 m erreichen, wieder an. Das Serajuthal hat Tertiärboden, der im Gebirge mit vulkanischen Stoffen, weiter abwärts mit Alluviallehm bedeckt ist. Der Hauptfluß Seraju nimmt in seinem Laufe zahlreiche Nebenflüsse auf. Sümpfe finden sich in der Provinz nur in der Nähe des Meeres, Urwälder nur auf den höheren Theilen des Hauptgebirges und auf den steilsten Gipfeln und in den Klüften

[1]) L. Martin, Aerztliche Erfahrungen über die Malaria in den Tropenländern. Berlin, Springer 1889.
[2]) Schellong, Klimatologie der Tropen. Nach den Fragebogen. S. 27, Zeile 2—3.
[3]) Vergl. Java und die Litteraturangabe daselbst.
[4]) Seabel, Handbuch der Geographie 1895, S. 335.

des Südserajugebirges, sonst ist das Land mit terrassenförmigen Reisfeldern bedeckt, innerhalb deren die Dörfer mit schattenreichen Palmen und Bambus liegen. Die über 1200 m hoch liegenden Theile enthalten trockene Reisfelder (Begagan) und Anpflanzungen von Mais, Gemüsen, Kartoffeln, Tabak, Kaffee, Kina. Außerdem wird im Lande u. a. auch Indigo gebaut. Unter der Bevölkerung finden sich neben den einheimischen Javanern wenige Sudanesen, sodann Malayen, Araber, Chinesen und Europäer, sowie Mischlinge.

Der Berichtsbezirk Mobjokerto im Osten Javas liegt 52,5 km vom Meere entfernt in der Provinz Surabaya, welche sich zwischen der südlich gelegenen, hier stellenweise bis zu 3150 m Höhe aufsteigenden Hauptgebirgskette und einem nördlich gelegenen niedrigeren (bis 169 m) rein tertiärem Kalkgebirge erstreckt, im Thal des Brantasflusses, dicht vor dessen Deltabildung. Die zahlreichen Nebenflüsse des Brantas werden hier zu kunstvoller Bewässerung benutzt; ein eigener Ingenieur steht der Bewässerung vor, die wegen der Bevölkerungsdichte vielfache Sorgfalt erheischt. Der Hauptfluß ist zum größten Theile kanalisirt, da die Ufer zu niedrig sind; nur hier und da finden sich noch Sümpfe. Urwald ist nur auf dem Südgebirge noch erhalten, aber auch hier bereits von Kaffeepflanzungen vielfach durchsetzt. Auf dem Nordgebirge giebt es nur spärliche Djaliholzwälder, sonst ist das Land weit und breit zu Plantagen ausgenutzt, in denen Reis, Mais, Bataten, Erdnüsse, Sojabohnen, Indigo, Kaffee und Zucker gedeihen. Javaner, Malayen, Chinesen und Mischlinge bilden die Bevölkerung.

Auch die Insel Madura (Berichtsort Pamekasan) durchzieht von Westen nach Osten ein allerdings niedrigerer (nicht über 300—400 m hoher) Gebirgszug aus Kalk. Zwei kleine nicht befahrbare Flüsse schließen den unweit des Meeres gelegenen Berichtsort ein. In der Nähe findet man eine Quelle, welche klares Wasser liefert und zum Baden benutzt wird. In dem unweit gelegenen Ort Sampang sind Schwefelquellen vorhanden. Die Höhe des Berichtsortes über dem Meere ist ungefähr dieselbe wie die der Hauptstädte der Provinz Banjumas und des Bezirks Mobjokerto (17—30 m). Auffallend ist die Angabe aus Mobjokerto, daß in der trocknen Jahreszeit der Unterschied der höchsten Tages- und niedrigsten Nachttemperatur bis zu 30 ° C. betrage, während aus den übrigen Berichtsorten[1]) gerade sehr geringe Temperaturschwankungen gemeldet werden.

Die physiologischen Untersuchungen, die von Eykmann[2]) über Stoffwechsel, Blut, Anämie ꝛc. im Laboratorium zu Batavia, sowie von Maurel[3]) und Marestang[4]) angestellt worden sind, finden Erweiterungen oder Ergänzungen in den vorliegenden Berichten nicht (vgl. die Tabelle Ia). Auch die von Schellong[5]) berichteten Angaben Lehmann's und Glogner's über Verschiedenheit der Körpertemperatur bei Europäern und Eingeborenen scheinen den Berichterstattern keinen Anlaß zu weiteren Beobachtungen gegeben zu haben. Nach

[1]) Vgl. auch Mittheilungen des meteorologischen Observatoriums zu Batavia, ferner den Aufsatz des Berichterstatters für Banjumas Gronemann: Das Tropenklima der malayischen Inseln und seine Wirkung auf Europäer. Deutsche Kolonial-Ztg. 1887 S. 429 u. 466.

[2]) Eykmann: Geneeskundig Tydschrift voor Nederlandsch Indië. XXIX. — Derselbe Virchow's Archiv 1893. Bd. 133. — Derselbe: Virchow's Archiv 126, 131, 132, 140 (1891, 93, 95).

[3]) Maurel, Hématimétrie normale et pathologique des pays chauds. Arch. de Méd. navale. 84—85. XLIII.

[4]) Marestang, Hématimétrie etc. 1889 No. 2.

[5]) Schellong, Klimatologie der Tropen. S. 26.

dem Bericht aus Banjumas verhalten sich dort Körpertemperatur und Athmung ähnlich wie in Europa. Die Pulszahl ist bei Europäern, besonders bei nervösen Individuen, vielleicht ein wenig größer als bei den Eingeborenen. Die Schweißsekretion ist stärker als in Europa, vor allem bei Europäern, welche viel Bewegung haben oder in Fabriken und im Felde thätig sind. Die Harnmenge ist nur wenig vermindert. Die Magen- und Darmthätigkeit und das Nervensystem sind besonders bei Alkoholtrinkenden öfters geschwächt. Aus Modjokerto wird berichtet, die Körpertemperatur sei bei eingewanderten Europäern nicht höher als in Europa. Nach einigen Beobachtungen soll sie bei den Inländern um einige Zehntel Grad niedriger sein. Betont wird, daß selbst bei längerem Aufenthalt in gesunden Tropengegenden bei zweckmäßigem Verhalten, vor allem geeigneter mäßiger Kost, nicht zu reichlichem Gebrauch von starken Spirituosen, Eiswasser, Sodawasser mit Brandy oder Whisky Magen- und Darmthätigkeit ungestört und das Nervensystem gesund bleiben können. Auch soll die Blutbeschaffenheit bei zweckmäßigem Verhalten in gesunden Gegenden sich nicht ändern. Selbst die Kinder könnten bei zweckmäßiger Nahrung gesund und bei nicht verweichlichender Erziehung kräftig erhalten werden. Doch wird empfohlen, daß rein europäische Familien die Kinder zur geistigen und körperlichen Erziehung nach Europa schaffen. Die Reife der javanischen Mädchen tritt um das 12. Jahr, bei den Knaben später ein[1]). Das Geschlechtsleben ist sehr rege und oft nicht in Schranken zu halten; ähnliches gilt für die Malayochinesen, wenngleich diese etwas sittsamer sein sollen. Die Entwickelung der Malayo-Europäer findet etwas später statt, auch bei ihnen entfalten sich dann starke Geschlechtsneigungen. Die Fruchtbarkeit der Javaner wird als groß (acht Kinder durchschnittlich) geschildert. Auch Malayo-Europäer sind unter einander und mit anderen Rassen und Mischrassen durch viele Generationen fruchtbar. Der Berichterstatter beobachtete Familien mit siebzehn Kindern und kannte Familien, die bis in das vorige Jahrhundert ihren Stammbaum verfolgen können.

Die Fortpflanzung der reinen europäischen Rasse ist gering, da Männer wie Frauen meist nach Europa zurückkehren und die Männer niederen Standes allgemein Inländerinnen heirathen. Nach dem Bericht von Banjumas kann das Fortbestehen rein europäischer Familien in mehr als drei Generationen nicht bewiesen, aber ebenso wenig seine Möglichkeit geleugnet werden. In 36 Jahren beobachtete der Berichterstatter nur einmal, daß eine europäische Frau einen Eingeborenen heirathete; sie starb kinderlos. In Modjokerto kam eine Fortpflanzung europäischer Familien fast garnicht vor. In Pamekasan dagegen soll die Fortpflanzung mindestens durch vier Generationen stattfinden. Dort giebt es eine Familie, welche nicht anzugeben weiß, wann ihre Vorfahren nach Madura kamen.

Die gesundheitlichen Verhältnisse der drei Berichtsorte unterscheiden sich nicht wesentlich. Ueber Wohnung und Kleidung weichen die Angaben von dem oben (S. 173, Allgemeines für Hinter-Indien) Gesagten nicht ab. An allen drei Berichtsorten sind Hospitäler, in Banjumas nur ein solches für venerische Leiden und Prostituirte vorhanden. In Modjokerto giebt es außerdem für Verunglückte und für Pockenkranke je ein Bambusgebäude. In den Gebirgen bei Banjumas finden sich Mineralquellen, welche von mit Hautleiden behafteten Javanegern besucht werden. Bei Modjokerto im Nordgebirge sind stark jodhaltige Quellen,

[1]) Abweichend von vorstehender Angabe hat der Berichterstatter für Banjumas den Eintritt der Menstruation bei den einheimischen Mädchen erst im 14.—15. Lebensjahr beobachtet.

im Südgebirge Thermen anzutreffen. Letztere sind hoch gelegen und nicht leicht zu erreichen, werden aber dennoch von den Eingeborenen gegen Rheumatismus und Hautleiden gern in Gebrauch genommen. Auf den Höhen bei Pamekasan ist von der Regierung für Malariakranke ein einfacher Gasthof hergerichtet.

Die Wasserversorgung findet durch Brunnen statt. Vielfach sind einheimische Filter aus porösem Kalkstein („lecksteen") in Gebrauch; Eingeborene benutzen auch Flußwasser. In Banjumas sind drei artesische Brunnen angelegt worden, die jedoch öfter „defekt" sein sollen. Die Nahrungsweise ist ähnlich wie in den Berichtsorten der Straits Settlements und Sumatra's. Bei den Eingeborenen ist besonders die Batate beliebt. In Pamekasan werden Unrath und Abfallstoffe theils durch eine Leitung strömenden Wassers aus der Stadt entfernt, theils verbrannt, in Banjumas werden dieselben in den Fluß geworfen, vielfach auch garnicht beseitigt; in Modjokerto entfernt man sie in die offenen Kanäle, die nicht einmal immer Wasser enthalten.

Banjumas ist der einzige der drei Berichtsorte, wo die perniciöse Malariaform ab und zu angetroffen wird. Die Malariasterblichkeit betrug in 4 Bezirken der Provinz im Jahre 1893 bei einer Bevölkerung von 960282 Seelen und 16452 festgestellten Malariakranken 3250, d. i. 3,38 ‰ der Bevölkerung.

In Pamekasan soll Intermittens nicht sehr häufig, Remittens ziemlich selten sein. Die Anämie ist in letzterem Orte bei im Lande geborenen Europäern häufig; in Modjokerto wird sie wenig beobachtet; für Banjumas giebt Dr. Gronemann das Vorkommen von Malariaanämie zu, leugnet dagegen in Uebereinstimmung mit Eykmann das Auftreten der spezifischen Tropenanämie und hebt[1]) hervor, daß die sonnenverbrannte Haut oft anämisch aussieht, während Anämie durch Blutuntersuchungen auszuschließen ist. Hierüber, sowie über die in feuchtheißen Klimaten unvermeidliche Flüssigkeitsretention und Hydrämie vergleiche man die Arbeiten von Treille[2]), Glogner[3]) u. a. Milzanschwellungen werden in den beiden Berichten aus Java als häufig bezeichnet. Der Berichterstatter für Banjumas hebt hervor, daß hochgradige Schwellungen am meisten in den Küstenstädten vorkommen. Es mag sich das damit erklären, daß die dicht bevölkerten älteren Hafenplätze in ihrer Anlage den Ansprüchen der Gesundheitspflege nicht genügen.

Bei der Chininbehandlung der Malaria in den Berichtsgebieten Javas nennt Dr. Gronemann als gewöhnliche Gabe 2—3 Gran innerhalb der ersten anderthalb Stunden. Dem Berichterstatter für Modjokerto zufolge übt Chinin auch auf den Malariatyphus einen guten Einfluß aus. Das Vorkommen von Unterleibstyphus ist im Gegensatz zu Haga[4]) von dem Berichterstatter nicht beobachtet worden. Davidson[5]) bemerkt: Typhoid fever is said to be rare in Java, fügt jedoch hinzu: It is probable that in some districts

[1]) Gronemann. Tropenklima der malayischen Inseln und seine Einwirkung auf Europäer. Deutsche Kolonialzeitung. Spezialheft 1. Okt. 1886. S. 429 und 466.

[2]) Treille. Acclimatation des Européens dans les pays chauds. Paris 1888. S. 52—58 etc.

[3]) Glogner. Ueber den physiol. Unterschied der Haut der Weißen und der Malayen. Virchow's Arch. Bd. 116, Heft 3. — Derselbe. Ueber eine physiologische Abweichung bei de unterm den Tropen lebenden Europäer. Virchow's Arch. 115, Heft 2.

[4]) Haga. Ueber Abdominaltyphus und Elephantiasis. Geneeskundig Tydschrift voor Nederlandsch Indië XXIV.

[5]) Davidson. Geographical Pathology. S. 538/39.

of Java typhoid fever is by no means so rare as is generally supposed. Auch A. Hirsch[1]) berichtet von einem anderen Autor, welcher während einer 25jährigen Praxis auf Java und Sumatra keinen Fall von Typhus sah. Diphtherie hat nur der Berichterstatter für Modjokerto und auch dieser nur selten beobachtet. Er rühmt die chinesische[2]) Behandlungsweise mit Einstäubungen einer Mischung von Borax, Holzkohle und rothem Quecksilbersulfat. Die Krankheitsgruppe Furunkulosis, Karbunkulosis, Pyämie, Septicämie, Wochenbettfieber und Wundstarrkrampf fehlt angeblich fast ganz in Banjumas und ist in Modjokerto selten. Auf Madura kommt Furunkulosis und Karbunkulosis oft vor. Von thierischen Parasiten ist nur die Taenia Mediocanellata in den Berichten für Modjokerto und Pamekasan häufig erwähnt. Framboesia ist in Modjokerto häufig und wird von den Eingeborenen durch Aetzung mit Kupfersulfat zwar schmerzhaft, aber nicht unzweckmäßig behandelt. Der Berichterstatter empfiehlt dagegen Chrysarobin neben innerlichem Gebrauch von Arsenik. Lepra ist unter den Einheimischen in Madura häufig, sonst soll diese Krankheit und Beri-Beri in den Berichtsorten nur selten vorkommen. Elephantiasis ist nur in Modjokerto und zwar selten beobachtet. Verschiedene Arten von Krankheiten der Verdauungsorgane bezeichnen die Berichte von Modjokerto und Madura als häufig. Dr. Pigeaud (Modjokerto) erwähnt die Aphthae tropicae als eine schwächende entzündliche Erkrankung des Mundes, der Speiseröhre und des ganzen Magendarmkanals, die besonders schwangere Frauen heimsucht. Krankheiten der Athmungswerkzeuge sind in den beiden Berichtsgebieten angeblich selten. Nur nervöses Asthma wurde in Modjokerto bei männlichen Eingeborenen beobachtet. Auch in Madura werden diese davon heimgesucht, daneben nicht selten auch von Bronchialkatarrhen. Der Berichterstatter sah in Pamekasan unter 146 Europäern ferner 5 Fälle von Lungenschwindsucht, davon 4 bei Frauen; 3 Kranke wurden unter Kreosotgebrauch gebessert, 1 Frau starb, eine andere war zur Zeit der Berichterstattung dem Tode nahe. Im Allgemeinen verläuft diese Krankheit, wie hervorgehoben wird, schneller als in Europa.

Herzlähmungen sind nur in Modjokerto in einigen Fällen bei Europäern beobachtet worden. Kropf ist in Madura bei eingeborenen Frauen häufig, in den javanischen Berichtsorten selten oder überhaupt nicht beobachtet. Von Leberkrankheiten erwähnt der Bericht von Madura einen Fall von Cirrhose, in Modjokerto sollen Abscesse selten und einfache Vergrößerung (meist in Folge von Malaria) nur bei Europäern häufig sein. Dr. Gronemann hat allein bei Trinkern und als Folge von Malaria chronische Schwellungen beobachtet. Nierenentzündung ist von keinem Berichterstatter oft gesehen worden. Venerische Krankheiten sind häufig, Syphilis soll nur in Madura weniger oft vorkommen. Gelenkrheumatismus ist selten und wurde von Dr. Gronemann überhaupt nicht beobachtet. In Modjokerto sind ansteckende Augenkrankheiten verbreitet. Ueber häufiges Auftreten der Masern (bei Eingeborenen) berichtet nur der Fragebogen aus Madura. Genickstarre, Scharlach, Rückfallfieber, Fleckfieber, Gelbfieber, Pest, Dengue, Lupus, Rotz, Milzbrand hat keiner der drei Berichterstatter beobachtet. Fälle von Pocken, Cholera[3]), Ruhr, Influenza, Mumps, Keuchhusten,

---

[1]) A. Hirsch. Handbuch d. historisch-geogr. Pathologie, 2. Bearb. Stuttgart 1881, Bd. I. S. 401. Anm. 3.

[2]) Vordermann. De chineesche Behandelingswijze van Keeldiphtheritis. Batavia 1890. — Ders. Geneesk. Tydschr. v. Nederl. Indië XII. XV. Bl. 147—149 u. 519.

[3]) Der Bericht von Gronemann enthält Angaben über Cholera nicht, verweist jedoch auf eine vom Berichterstatter bei A. Bischop in Amsterdam veröffentlichte Druckschrift: „Das Creolin in der Choleratherapie“.

Skrophuloſe gelangten theils nicht, theils ſelten zur Kenntniß der Berichterſtatter. Hautkrankheiten wie Ekzem, Lichen tropicus und Herpes tonsurans kommen vielfach vor.

Das Laſter des Opiumgenuſſes iſt im Süden und Oſten Javas, ſowie auf Madura nur mäßig verbreitet im Verhältniß zu den Weſtprovinzen Javas. Ueber die Bekämpfung desſelben durch den holländiſchen „Anti-Opiumbond“[1]) und die engliſche „Society for the Suppression of the Opium-Trade“ vergleiche man deren Berichte. Einem jüngſt erſchienenen Blaubuch der „Royal Commission on Opium“ iſt zu entnehmen, daß die engliſche Regierung den Opiumhandel von Britiſch-Indien beſonders nach China und Ländern mit chineſiſcher Bevölkerung einzuſchränken oder zu unterdrücken ſich anſchickt.

Aus dem Städtchen Moeara Teweh auf Borneo, das genau äquatorial am Baritofluß gelegen iſt, iſt ein kurz gefaßter Bericht eingelaufen: Die Stadt zählt rund 26600 Einwohner, darunter waren zur Berichtszeit 33 Europäer. In der Umgebung des Ortes befinden ſich nur Hügel, keine Berge. Die Ackerflächen ſind den Wäldern abgewonnen, welche in weiterer Entfernung vom Fluſſe noch in großer Ausdehnung vorhanden ſind. Entſprechend der geologiſchen Formation Borneos, das im Gegenſatz zu den anderen Inſeln keine vulkaniſchen Geſteine aufweiſt, finden ſich Thon, Sedimente und lockere Gebilde. Die wichtigſten Kulturpflanzen ſind Reis, Zuckerrohr und Mais. Die meteorologiſchen und phyſiologiſchen Beobachtungen des Berichterſtatters ſind aus der Tabelle Ia erſichtlich. Hier ſei nur erwähnt, daß in dem Berichte die ſtarke Beeinfluſſung des Nervenſyſtems hervorgehoben iſt, und daß die Geſchlechtsreife früh eintritt. Die Wohnungen der Dajahs (Dajaken) beſtehen aus Pfahlbauten mit einem großen gemeinſchaftlichen Vorderraum und den daran grenzenden Einzelräumen für jede Familie. Die Leichenbeſtattung bei dieſem Volke findet erſt ſtatt, nachdem die Leiche gut verſchloſſen bis zur völligen Austrocknung über der Erde aufbewahrt war, während bei den Malayen die gewöhnliche Beerdigung gebräuchlich iſt.

Gelegenheit zum Baden und das Trinkwaſſer liefert der Fluß; vor dem Genuſſe laſſen die Eingeborenen das Waſſer abſetzen, die Europäer filtriren dasſelbe. Die Beſeitigung der Abfallſtoffe iſt unvollkommen. Als Nahrungsmittel dienen den Europäern Reis, Kartoffeln, Brod und Konſerven, den Eingeborenen Reis und Fiſche. Bei den Europäern iſt reichlicher Alkoholgenuß beliebt. Als Genußmittel der Eingeborenen werden Thee, Kaffee, Arak, Tömak, Tabak und Opium erwähnt.

Häufige Krankheiten ſind u. a. Anämie und Hautkrankheiten, wie Furunkel, Krätze, Herpes tonsurans und „Poeroe“, die eine Wucherung des Papillarkörpers der Haut darſtellt, der Gruppe „Oriental Sore“ zuzurechnen und von Dr. C. Bown, Penang, im British Journal of Dermatology No. 56 vol. V von 1893 ausführlich beſchrieben iſt. Auch das Vorkommen von Krankheiten der Athmungsorgane (2 Fälle von Lungenſchwindſucht, davon einer bei einem Inländer, ſind vom Berichterſtatter angeführt), von Rachenentzündung, Darmkatarrhen, Harnröhren- und Blaſenkatarrhen, Gelenkrheumatismus wird erwähnt. Beri-Beri und Malaria liefern die wichtigſten Krankheitsfälle. Die Behandlung erfolgt mit Chinin, Arſenik und Strychnin. Die ernſter an Malaria Erkrankten und die von Beri-Beri Be-

[1]) De Opium-Vlock of Java. Door Elout van Soeterwoude. Uitgeven door den Anti-Opium-Bond. 's-Gravenhage 1890.

troffenen erleiden vielfache Rückfälle und gehen früher oder später zu Grunde, wenn sie nicht verschickt werden.

Ein anschauliches Bild geben die beiden Berichte aus Manila[1]), von denen der eine von Dr. Jefferson (M. D. & B. S. Lond. Univ. M. R. C. S. Engl. etc.), der andere von dem Konsul von Möllendorf verfaßt ist, deren ersterer ein verdienstvolles Muster dieser Berichterstattung darstellt.

Die Lage Manila's ist flach auf angeschwemmtem und diluvialem, vorwiegend aus zersetzten vulkanischen Tuffen bestehendem Boden. Die Stadt berührt die Maniladai unmittelbar und ist nur wenige Kilometer von 2 großen, mehrere hundert englische Quadratmeilen einnehmenden Binnenseeen mit Süßwasser entfernt; sie wird von dem Abfluß eines derselben, dem vielarmigen Flusse Pasig durchströmt; in der Nähe befinden sich zahlreiche Gräben mit stehendem Wasser. In weiterer Umgebung wird sie landeinwärts von Wiesen, flachen Reisfeldern, Gemüsegärten, Maisfeldern und Zuckerrohrplantagen umschlossen, die wieder von urwaldbedeckten, zwei deutsche Meilen von der Stadt entfernten vulkanischen und Kalkgebirgen begrenzt werden. Auf den Bergen wird Tabak, Hanf und in geringem Umfange auch Kaffee angebaut. In einiger Entfernung von der Stadt ziehen sich Mangrovesümpfe an der Küste hin. Das Klima ist feuchtheiß; die Niederschlagsmenge (vergl. Tabelle Ia) wird in den Fragebogen noch höher als bei Scobel[2]), der sie auf 1770 mm berechnet, angegeben. Neben dem malayisch-chinesischen Hauptstamm der Bevölkerung (Tagalen) befindet sich im Innern das Naturvolk der Negritos (als Mischlinge der Malayen und Papuas betrachtet); die fremde Bevölkerung bilden Chinesen und Europäer, besonders Spanier. Nach der Volkszählung vom Jahre 1887 betrug die Bevölkerung in der Provinz Manila 243886 Eingeborene (137254 Erwachsene und 106632 Kinder), ungefähr 3000 Europäer und etwa 10000 andere Fremde (fast ausschließlich Chinesen). Die Sterblichkeit kam im Jahre 1885 auf etwa 34‰ der Bevölkerung. Bemerkt sei hier die Notiz Mühry's[3]), daß die Gesundheit der Stadt „sprichwörtlich gut" sei. Im Bezirke wohnen etwa 300—400 europäische Familien; das Vorkommen einer Fortpflanzung durch mehrere Generationen bei rein europäischer Abkunft wird in Abrede gestellt.

Wie in den meisten Hafenplätzen Hinter-Indiens, deren europäische Besiedelung Jahrhunderte (in Manila bis 1570) zurückreicht, besteht auch hier das Innere der Stadt aus massiven steinernen Häusern. Infolge wiederholter Erdbeben ist diese Bauart in Abnahme gekommen; es entstanden luftige (zugige) Holzhäuser, die vielfach nicht einmal mit Ziegel-, sondern mit Wellblechbedachung versehen sind. Nur der gemauerte Untergrund wurde beibehalten.

Manila besitzt ein altes großes allgemeines Hospital, San Juan de Dios genannt. Dasselbe bildet ein Rechteck, welches aus 2 quadratischen Flügeln und einem Zwischenbau

---

[1]) Neben den beiden Fragebogenberichten haben für die diesseitige Bearbeitung nur die nachstehenden beiden Druckschriften zur Verfügung gestanden: Antonio Codurniu & Nieto. Topografia médica de las islas Filipinas. Madrid 1887 und Unas palabrassobre el cólera en Filipinas. Epidemia de 1888/89. Memoria. Manila 1889.

[2]) Scobel. Handbuch der Geographie 1895. S. 425.

[3]) Mühry. Klimatologische Untersuchungen oder Grundzüge der Klimatologie. Leipzig und Heidelberg 1858, S. 487.

besteht und in seinem ersten und einzigen Stockwerk Krankenzimmer zu je 20 Betten enthält. Das Krankenhaus genügt im Allgemeinen seinem Zweck, doch sollen die Berichte und Register nur unvollkommen geführt werden. Außerdem besitzt Manila ein Lepraasyl. Die Errichtung eines Sanatoriums auf der Hochebene Benguet ist beabsichtigt. In der Umgebung finden sich zahlreiche heiße und kalte Mineralquellen, doch sind nur 2 nothdürftig zu Kurzwecken verwerthet. (Sibul und Los Baños.) Die Eingeborenen bewohnen Pfahlbauten aus Bambus. Die schwer zugänglichen Negritos hausen in Höhlen. Hinsichtlich der Kleidung ist den allgemeinen Bemerkungen am Anfang dieses Abschnittes (S. 173) nichts hinzuzufügen. Die Nahrung ist ähnlich wie in den Berichtsorten der Straits-Settlements und Niederländisch-Indiens. Die Eingeborenen sind im Genusse weingeisthaltiger Getränke im Allgemeinen mäßig. Das Opiumrauchen ist außer bei den im Orte befindlichen Chinesen auch bei manchen Malayen beliebt. Von den Chinesen sollen dem „Leading Chinaman", einer in Manila erscheinenden Zeitung zufolge, ungefähr 3 von 25 (12%) unter den Folgen des Lasters zu leiden haben. (Vergl. Java.)

Eine willkommene Neuerung für die Stadt ist die erst wenige Jahre alte Wasserleitung aus einem Gebirgsfluß; daneben werden jedoch mehrfach noch Cisternen für Regenwasser benutzt. Die Auswurfstoffe werden in Manila selbst durch Abzugskanäle in das Meer geleitet. Zur Abschwemmung leistet der tropische Regen wirksame Hülfe. In den Provinzialstädten gelangt der Unrath aus den Wasserklosets unmittelbar auf die Straßenoberfläche, wo er theils von den Schweinen aufgefressen, theils durch die Wirkung der Sonnenstrahlen vernichtet wird. („The two combined form perhaps what, provided the pigs be cremated and not eaten, is the most perfect sanitary arrangement known to the writer.") Die Leichen werden von den Europäern in oberirdischen Zellen eingemauert. Die Eingeborenen und Chinesen begraben ihre Todten außerhalb der Stadt.

Unter den physiologischen Mittheilungen erscheint beachtenswerth, daß ein so sorgfältiger Beobachter wie Jefferson in der Körpertemperatur zwischen den Eingeborenen und Weißen einen Unterschied nicht fand. Bei letzteren erschien ihm, gegenüber Beobachtungen in England, die Athmung beschleunigt, der Puls verlangsamt, die Schweißabsonderung vermehrt, die Harnmenge vermindert, die Magendarmthätigkeit erschlafft, das Nervensystem erregbar. Neigung für Anämie besteht in gleicher Weise bei Eingeborenen wie Europäern. Die Kinder der Europäer werden in der Regel vor ihrer Entwickelung nach Europa geschickt. Die Geschlechtsreife eingeborener Mädchen erfolgt mit dem 12. bis 13. Lebensjahre.

Eine ziffermäßige Krankheitsstatistik bringt der Bericht Jeffersons nicht, vielmehr beruhen die Angaben über die Häufigkeit der einzelnen Krankheiten nur auf Schätzung; dagegen sind mannigfache beachtenswerthe Mittheilungen über Pathologie und Behandlung hinzugefügt.

Nervenkrankheiten sind mit Ausnahme der auf Beri-Beri, Alkoholmißbrauch und Syphilis zurückzuführenden Neuritis seltener als in England. Von Hitzschlag hat der Berichterstatter innerhalb 4½ Jahren nur einen Fall bei einem kurz vorher eingetroffenen Europäer erfahren, obwohl die im Lande lebenden Europäer bei Eisenbahnbauten u. dgl. vielfach der Sonnenhitze unmittelbar ausgesetzt sind; er vermuthet jedoch, daß manche der perniciösen Malaria zugeschriebenen Erkrankungen, die innerhalb weniger Stunden zum Tode führen, durch Hitzschlag verursacht sind. Geisteskrankheiten scheinen selten vorzukommen, chronischer Kropf ist

häufig; Cretinismus hat Jefferson nicht beobachtet. Herzkrankheiten sind selten, weil Gelenkrheumatismus und Scharlach fehlen. Zwei vom Berichterstatter beobachtete Fälle von Endokarditis ließen sich auf Lues bezw. Nierenentzündung zurückführen. Doch kommt Erweiterung des Herzens und Entartung des Herzmuskels nach schweren Fieberanfällen, Ruhr oder Durchfall häufig vor. Die Symptome bestehen dann in beunruhigendem Aussetzen des Pulses und pflegen erst nach Klimawechsel zu weichen. Von den Krankheiten der Athmungsorgane ist Asthma unter den Eingeborenen und Mischlingen am verbreitetsten; unter den Europäern hat der Berichterstatter nur Katarrhe der Bronchien beobachtet. Sowohl bei Europäern wie bei Eingeborenen sind Krankheiten der Verdauungsorgane im Allgemeinen häufig. Verhältnißmäßig selten ist unter den Europäern „Sprue" (Psilosis, Aphthae tropicae oder tropische Diarrhöe), bei den Eingeborenen scheint das Leiden nicht so schnell zu Abmagerung zu führen, wie es häufig von anderen Gewährsmännern (Manson, van der Burg, Fayrer) beobachtet und geschildert ist. Leberabscesse werden bei den Einheimischen angeblich nie, bei den Fremden nicht ganz selten beobachtet; bei letzteren ist Perihepatitis nach des Berichterstatters Annahme als Folge von Erkältung nicht ganz selten. Auf die gleiche Ursache führt Jefferson auch die an und für sich befremdliche Häufigkeit von Nierenkrankheiten bei den Eingeborenen zurück. Den Anlaß sollen deren mangelhafte Bekleidung, ihre zugigen Wohnungen und die häufigen Durchnässungen geben. Bei den Europäern sind Krankheiten der Harnwerkzeuge selten. Von Zuckerruhr hat der Berichterstatter in 4½ Jahren nur zwei Fälle, je 1 bei Europäern und Halbblut gesehen. Geschlechtskrankheiten, insbesondere Syphilis, sind dagegen sehr verbreitet. Augenkrankheiten kommen, abgesehen von Ophthalmia neonatorum, fast nur im Anschluß an die Pocken vor. Bei Europäern sind Furunkel im Ohre häufig, sowie Rachenkatarrhe, die Jefferson zum Theil auf übermäßiges Rauchen zurückführt. Hautkrankheiten sind im Allgemeinen selten; im Einzelnen sind Krätze und Eczema marginatum zu erwähnen; die erstere Krankheit kommt auch bei Europäern nicht selten vor, weil die Kleider der Herrschaft mit denen der Dienerschaft in mangelhafter Weise in nicht kochendem Wasser gemeinschaftlich gewaschen werden. Eczema marginatum, auch Birmanischer Ringwurm oder in Britisch-Indien Dhoby-itch genannt, hat der Verfasser niemals im Bereiche der Kopf- und Barthaare gesehen, dagegen meist an der Innenseite des oberen Drittels der Oberschenkel und am inneren Drittel des Poupart'schen Bandes und der Schamgegend, nächstdem an der Achsel. Zur Behandlung wird eine zwei- bis dreimalige vorsichtige Anwendung einer 10-prozentigen Salbe von Vaselin und Acidum chrysophanicum empfohlen. In der Hitze leiden die Europäer viel am tropischen Lichen (Prickly heat) und Furunkeln. Elephantiasis ist häufig, dagegen wurde Filaria sanguinis vom Berichterstatter nicht beobachtet. Fälle von rachitischen Knochenveränderungen sind dem Berichterstatter nicht zu Gesicht gekommen, auch Skorbut hat er nicht beobachtet. Dagegen kommen sowohl unter Eingeborenen wie Europäern Fälle von Anämie zahlreich vor. Den Eingeborenen und den Mischrassen angehörende Frauen sind vielfach blutarm, ohne daß jedoch bei ihnen die für Chlorose eigenthümlichen Gefäßgeräusche festzustellen sind. Nur zweimal in mehr als vierjähriger Praxis beobachtete Jefferson das letztere Symptom in Gestalt von Geräuschen der Lungenarterie. Bei jungen Europäern, die über das Alter ihrer Entwickelung nicht lange hinaus waren (18.—19. Lebensjahr), fanden sich bei mäßigen Graden von Anämie und mit geringer Erweiterung der linken Herzkammer ödematöse Anschwellungen der unteren Gliedmaßen. Die

hierbei auf Anchylostomum duodenale gerichteten Untersuchungen verliefen ohne Resultat. Diese Wahrnehmungen dürften zur Ergänzung der Treille'schen Bemerkungen über Flüssigkeitsretention und Hydrämie in feuchtheißem Klima nicht unwichtig sein[1]).

Von den Infektionskrankheiten fehlen nur wenige in Manila. Jedoch hat der Berichterstatter dort epidemische Genickstarre, Scharlach, Rückfallfieber, Fleckfieber, Gelbfieber, Pest, Mumps, Hospitalbrand und Aktinomykose garnicht, Diphtherie nur selten beobachtet. Auch Tetanus kommt nicht oft vor, während Furunkel und Karbunkel, Eiterfieber und Blutvergiftung, Wochenbettfieber, Rose und Lupus häufig sind.

Masern und Keuchhusten[2]) sind nach den Erfahrungen des Berichterstatters so häufig wie in England. Pockenerkrankungen sind sehr zahlreich. Unter den Eingeborenen genießt die Kuhpockenimpfung Vertrauen; die eingewanderten Asiaten, namentlich die Chinesen und Syrer dagegen verachten dieselbe und bevorzugen die Impfung mit wirklichem menschlichen Blatternstoff. Die Chinesen vollziehen diese durch Einstäubung des getrockneten Pockeneiters in die Nase, die Maronitensekte der Syrer durch das alte Inokulationsverfahren, indem sie die Pockenlymphe auf den Handrücken im ersten Mittelhandknochenzwischenraum verimpfen. Im Jahre 1893 erkrankten anläßlich einer großen Pockenepidemie von den Syrern nur 5, welche, da sie der genannten Sekte nicht angehörten, nicht inokulirt, aber angeblich als Kinder vaccinirt worden waren. Von diesen 5 Erkrankten starben 2. — Cholera ist in Manila endemisch, kommt jedoch in epidemischer Form nur selten vor. Ruhr ist dagegen sehr häufig. Bei der Beurtheilung der Krankheitsfälle hält Jefferson ein Ansteigen der Körperwärme über 38,5 für beunruhigend, legt dagegen bei kräftigen Kranken der Anzahl der Stühle weniger Bedeutung bei. Diese Ansicht darf indessen wohl nicht allgemeine Gültigkeit beanspruchen, da zahlreiche Fälle von Ruhr mit niederer Körpertemperatur infolge schnell eintretenden Kräfteverfalls und Herzschwäche unglücklich verlaufen. Die Behandlung mit einer Anfangsdosis von Kastoröl, bis Stühle erscheinen, und dann folgenden großen Ipecacuanhagaben von 1,0 g (die ersten vier Dosen im Allgemeinen vierstündlich, dann 1,0 g dreimal täglich) gab Jefferson gute Erfolge; doch erforderte bei dieser eingreifenden Behandlung der Puls Aufmerksamkeit. Sobald in den Stühlen weder Blut noch Schleim mehr zu finden sind, empfiehlt sich das Aussetzen der reinen Ipecacuanha und Anwendung von Dover'schen Pulvern. Tritt jedoch dann Verstopfung ein, so muß nochmals Kastoröl gegeben werden.

Der Unterleibstyphus ist in Manila häufig, tritt jedoch meist in milder Form auf. Früher hatte die altbekannte Schwierigkeit, in Malaria-Ländern das Vorkommen jener Krankheit, zumal bei leichten Fällen, zu verfolgen, auch in Manila zu der Annahme geführt, daß typhoid fever (enteric fever) dort nicht zu finden sei. In der Behandlung des Darmtyphus hatte der Berichterstatter gute Erfolge mit β-Naphthol. — Von Malariaerkrankungen sind die remittirenden in Manila viel häufiger als die intermittirenden, welche in der Stadt selbst nur selten, öfter dagegen in der Provinz angetroffen werden. Die biliös-hämorrhagische Form gehört zu den Ausnahmen; die perniciöse, schnell tödtlich verlaufende Malaria kommt, wenn auch selten, vor, doch dürften nach Jefferson's Vermuthung manche ihr zugeschriebenen Erkrankungen entweder, wie bereits erwähnt, in Wirklichkeit als Hitzschlagfälle oder auch als

[1]) Treille l. c.

[2]) Nach Davidson, Geograph. Pathol. S. 546 sind Keuchhusten, Influenza, Lungen- und Brustfellentzündung verhältnißmäßig selten.

Ptomainvergiftungen zu deuten sein. Milzschwellungen als Folgeerscheinungen der Malaria werden in der Stadt selten, in der Provinz häufig getroffen. Hinsichtlich der Behandlung der Malaria tritt Jefferson mit Entschiedenheit für die Anwendung des Chinins ein. Die Fälle, in denen das Mittel versagt, erklären sich nach seinen Ausführungen dadurch, daß nicht Malaria, sondern Unterleibstyphus vorlag. Der Berichterstatter giebt bei Intermittens und Remittens täglich 2 g Chininsulfat bei Temperaturen über 39,5°, auch wohl Antipyrin oder Phenacetin und Eis auf den Kopf, bei Temperaturen über 40° C. innerlich Alkohol, äußerlich Anwendung von Kälte. Durch Belag auf der Zunge will sich Jefferson nicht von der Darreichung von Chinin abschrecken lassen, da er durchgängig selbst pelzig belegte Zungen sich unter derselben reinigen sah. Besteht Uebelkeit ohne Erbrechen, so reicht er Zinksulfat als Brechmittel, um danach eine Chininwirkung zu erzielen. Bei der perniciösen Form besteht Jefferson's Behandlungsweise in Folgendem: Zumeist wird Calomel gegeben, darauf salinische Abführmittel; bei gutem Puls und der Fähigkeit zu schlucken, erhält der Kranke Zinksulfat als Brechmittel. Fällt die Temperatur nicht, so wird Alkohol in großen Dosen und Antipyrin (1,0 g) verabreicht bei gleichzeitiger Unterhauteinspritzung von Chininsulfat (0,5 g) in den Sitzmuskel. Der Kranke kommt in ein Salzbad mit einer Anfangstemperatur von 30° C., das allmählich durch Eis abgekühlt wird. Nach einer Stunde wird die Chinininjektion und Antpyringabe, wenn nöthig, wiederholt. Bei 40° übersteigenden Temperaturen ist reichliche Alkoholdarreichung mit äußerlicher Kälteanwendung angeblich von größerer Bedeutung als arzneiliche Behandlung. Während der Paroxysmen von perniciösem Fieber soll das Ohrensausen durch Chinin dauernd unterhalten werden, wozu meist 2 g täglich, oft mehr erforderlich sind.

Dengue und Influenza sind in Manila häufig. Bei dem gleichzeitigen Vorkommen von beiden Krankheiten ist die Diagnose im einzelnen Falle oft schwierig, in ausgesprochenen Fällen konnte Jefferson die Krankheitsbilder jedoch wohl unterscheiden.

In Bestätigung früherer Angaben fand Jefferson in Manila eine überraschend große Verbreitung von Tuberkulose unter Eingeborenen und Mischlingen. Kaum eine Familie ist nicht durch die Krankheit belastet. Von den 5 Dienern des Berichterstatters haben 3 bereits an Blutspeien gelitten. Unter den Burschen der Bedienung des Manilaklubs scheidet jährlich einer wegen stärkeren Blutspeiens aus dem Dienst. Geringere Grade von Hämoptoe werden gewöhnlich kaum beachtet und geben zu Dienstversäumnissen nicht Anlaß. Der Verlauf der Tuberkulose ist langwieriger als in Europa. Skrophulose der Haut und Drüsen ist viel verbreitet; Knochen- und Gelenkaffektionen auf tuberkulöser Grundlage sind jedoch nicht annähernd so häufig als in Europa.

Als in Manila häufige Infektionskrankheiten werden vom Berichterstatter endlich noch Lupus, Lepra tuberosa und anästhetica, Beri-Beri, Rotz und Milzbrand erwähnt.

Von thierischen Parasiten werden Tänia solium und mediocanellata sowie Ascaris lumbrocoides oft gefunden. Auch Anchylostomum scheint häufig zu sein. Trichinen, Distomen und Filarien hat Jefferson dagegen nicht beobachtet.

II. Britisch-Indien und Ceylon.

Zwei Berichte sind aus dem Höhengebiet der Präsidentschaft Bombay, aus Poona und Dharwar, eingelaufen; einer aus Colombo. Gegenüber der seit vielen Jahren ge-

regelten eingehenden amtlichen Berichterstattung in den englischen Kolonien über öffentliches Gesundheitswesen und Krankheitsbewegung[1]) enthalten diese Berichte kaum etwas Neues. Auch ist darin auf die Bedeutung der hill stations in Britisch-Indien für die Heilung von Fieberkranken, welche in den Verhandlungen des Londoner Kongresses für Hygiene im Jahre 1891 erörtert wurde[2]), nur wenig eingegangen. Die Berichtsorte Poona und Dharwar liegen auf dem nach Osten zu geneigten Hochlande von Dekan, dessen westliche Begrenzung die Basaltgebirge der „Westghats" bilden. Außer dem vulkanischen Basalt bilden Thonschiefer, Gneis und Kalksteine die geologischen Bestandtheile des Bodens. Um Dharwar tritt Granit selten, alter rother Sandstein und erzhaltiger Thon mehrfach hervor. Der erodirte lockere Boden bildet schwarze Ebenen, die zwischen baumlosen, kahlen Hügeln längs der Flußläufe ziemlich dürftigen Ackerbau zulassen oder mit Gras und Buschwerk bedeckt sind.

In den tieferen Theilen des Bezirks von Poona findet sich Lehmboden und Gartenerde. In den Höhen, wo der Mulafluß, an dem Poona gelegen ist, seine Zuflüsse erhält, ist das Strombett felsig und der Boden reich an Kieseln und krystallinischen Bildungen dieses Minerals.

Alle drei Berichtsorte unterstehen, abgesehen von den Verschiedenheiten ihrer geographischen Breite und Höhenlage, klimatisch der Wirkung der Monsumwinde, besonders des regenreichen westlichen Monsums in den Sommermonaten Juni bis Oktober.

Dabei erklärt sich die mäßige Niederschlagsmenge Poona's und Dharwar's durch ihre Höhenlage von 1850 bezw. 2420 Fuß über dem Meeresspiegel, da die besonderen Bedingungen, welche einigen Gebieten in den westwärts nahe gelegenen Kaffi-Bergen und in den Westghats die größte Regenmenge auf der Erde verschaffen, an den beiden östlicher gelegenen Berichtsorten nicht mehr vorwalten. Die Gegensätze von Trockenheit und Wasserreichthum sind hier groß. Daher besteht künstliche Bewässerung durch Anlage von flachen Tanks, Seeen und Kanälen, um den Anbau von Reis, Weizen u. s. w. zu ermöglichen und zu fördern.

Dem Klima, das der Berichterstatter von Dharwar als angenehm und gesund bezeichnet, wird ein besonderer Einfluß auf die Körperfunktionen nicht zugeschrieben. Poona gilt als klimatischer Kurort. Zur weiteren Verbesserung der gesundheitlichen Lage daselbst dient eine Wasserleitung, welche das in offenem Kanal zum Filter geleitete Wasser in eisernen Röhren vertheilt. In Dharwar bestehen nur Brunnen mit schlechtem und zur Trockenzeit dürftigem Wasservorrath. Die Beseitigung der Abfallstoffe aus der Stadt geschieht in Dharwar (Stadt) und Poona durch besonders ausgerüstete städtische Abfuhrkarren.

Die Wohnhäuser haben Fußböden aus geglätteten Steinquadern; Pfosten und Balken sind massiv, die Decken der Zimmer bestehen aus kleinen geschichteten Balken. Bei größerer Raumweite werden die Decken durch 2 bis 3 Reihen hölzerner Pfeiler gehalten, welche blinde Bögen verbinden. Das Fußgestell der Pfeiler bildet ein gemeißelter Stein, das Haupt ein

[1]) Vgl. „Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamts", zuletzt Jahrgang 1896, S. 402.

[2]) Transactions nf the VII. international Congress for Hygiene. London 91.: a) van der Burg. To what extent aro tropical altitndes adapted for settlement for Europeans. b) Moore. The suitabiiity nf trnpical highlands. c) Clemens R. Markham on the suitability of montaneons regions and of islands in thn tropic for tho Enropean settiement. d) R. W. Felkin. Tropical highlands vergl. auch Monrão Pita. Madèra station médicale fixe, climats des plains, climats des altitudes. Paris 1889.

Kapitäl in Lotus- oder Cypressenform. Die Dächer sind terrassenförmig oder mit flachen Ziegeln bedeckt. Die Treppenhäuser, in den Mauern befindlich, sind eng und dunkel. Die meisten Häuser haben Steinfundament, einige sind aus Ziegeln und Kalk, andere aus Ziegeln und Lehm erbaut. Die Mittelräume sind dunkel und eng, die oberen Stockwerke jedoch luftig und hell. Die besseren Häuser enthalten 2 bis 6 Räume, je einen zum Kochen (Swaipaghar), zum Speisen, für den Gott „Deoghar“ und einen meist an einer Seite offenen Raum als Empfangsgemach. An der Frontseite des Hauses befindet sich ein offener Platz „Angau“ genannt. Bei den Reichen ist über dem Eingangsthor eine Halle („Divankhana“) gelegen, welche bei Festlichkeiten und Familienfeiern benutzt wird. Unter derselben öffnen sich Ställe, Zubehör und Viehschuppen nach der Straße zu. Im Allgemeinen hat jedes Haus seinen Brunnen. Im Erdgeschoß sind die Mittelräume meist schlecht gelüftet und dunkel. Wände und Böden sind mit Kuhmist und Lehmputz geglättet. Die Häuser der Reichen stellen zweistöckige Vierecke (Chonks) dar und enthalten meist an zwei bis drei Seiten die Zimmer.

In jedem Hause befindet sich eine Pflanze „Tulsi“ (Basilie) in kunstvollem Blumentopf auf einem Steine aufgestellt. Nahe der Stelle, wo außerhalb des Hauses sich Wasser ansammelt, sind meist Pisangbäume gepflanzt.

Die Häuser der ärmeren Klassen haben meist ein 8 zu 10 Fuß weites Zimmer mit einer kleinen Thür, die von einer 4 bis 6 Fuß breiten offenen Veranda beschattet wird, von welcher ein Theil für einen Baderaum (nahani) abgeschlossen ist.

In den größeren Bezirksstädten, wie den Berichtsorten, befinden sich stets mehrere Militär- und Civilhospitäler; in den Hauptdörfern der Unterbezirke bestehen kleinere gut ausgestattete Hospitäler in gesunder Lage. Die Kost der höheren Kasten der Hindus ist ausschließlich vegetabilisch unter Zusatz von Milch und deren Erzeugnissen. (Gewöhnlich wird Curry zugefügt.) Die niedrigen Kasten und die Mohamedaner essen dagegen auch Hammelfleisch, Fische und Hühner.

Im Beginn der trockenen Jahreszeit sollen Malariafälle, jedoch der mildesten Form, nicht allzu selten sein; in Dharwar steht diese Krankheit mit der Anämie sogar an erster Stelle, verglichen mit der Häufigkeit anderer Krankheiten. Man wird jedoch auch hier wie in den amtlichen Berichten[1]) auf die Diagnostik Rücksicht zu nehmen haben. Wurde doch gerade in Britisch-Indien die Verbreitung der Malaria durch Jahrzehnte übertrieben und dementsprechend der Werth der Chininbehandlung wegen ihrer Wirkungslosigkeit den dort herrschenden „fevers“ gegenüber in Zweifel gezogen, bis sich später die Diagnostik verbesserte und die Fälle von enteric und typhoid fevers von den „fever“-Fällen unterschieden wurden[2]).

---

[1]) Vergl. Davidson, Geogr. path. S. 325. Die Tabellen der Sterblichkeit der europäischen Truppen in Bengalen, Madras, Bombay.

[2]) Davidson, Hygiene and diseases of warm climates. London 1893. S. 217. Typhoid fever: Not many years ago the very existence of this fever in India was denied und ebenda: The great probability is, that many of the fevers which are now returned in tropical and subtropical countries as „simple continued fever“ will be found in reality to be mild or abortive attacks of this disease (sc. typhoid fever). — Francis H. Welch, F. R. C. S. Surroundings of enteric fever and cholera in India. Medical magazine. Vol. V no 1. Jan. 96. — Ferner: Actinson, Forms of typhoid fever simulating remittent malarial fever. American medical news 87. Aug. 13. citirt in Virchow-Hirsch's Jahresbericht 1887 II pag. 6. Ferner: Hamilton, Enteric fever in India. Allahabad 1888. Ferner: Sir Moore, Sanitary progress in India. Transactions of the International Congress for Hygiene. London 1891.

Nächstdem sind Bronchitiden wegen der plötzlichen Temperaturschwankungen am häufigsten. Bedeutung wäre noch beizumessen dem Fehlen von Hitzschlag; dagegen ist die Ruhr häufig, ebenso Cholera (in Dharwar zuletzt im Jahre 1891 epidemisch), parasitäre Krankheiten aller Art, (Filaria medinensis), sowie Leberentzündungen und Leberabscesse. Das häufige Vorkommen von Rheumatismus mag durch die oben geschilderte Bauart der Häuser begünstigt sein.

Keine Kaste der aus den verschiedensten Nationalitäten und Rassen buntgemischten Bevölkerung, mit Ausnahme der Brahminen und Mohamedaner, ist frei von dem gewohnheitsmäßigen Genuß von Opium oder weingeisthaltigen Getränken. Opium wird theils rein genommen, theils mit aromatischen Substanzen geraucht. Ganja (Cannabis indica) wird seltener genossen, doch fanden sich in den Hospitälern zahlreiche Kranke, deren Leiden durch die Cannabis indica verursacht war.

Ceylon, das wie die malayischen Inseln nahezu äquatorial gelegen ist und einen üppigen Pflanzenwuchs besitzt, unterscheidet sich geologisch nicht wesentlich von der indischen Halbinsel. Der Regenreichthum ist in den einzelnen Theilen der Insel verschieden.

Colombo ist dem Südwestmonsum ausgesetzt und weist die größte Hitze vor dem Einsetzen desselben in den Monaten März bis Mai auf. Doch soll selbst dann das Klima erträglich sein. (Siehe Hitzschlag, Tabelle IIb.) Die Stadt liegt auf Sandboden unmittelbar am Meere vor einem durch eine Barre neugeschaffenen künstlichen Hafen. Die Umgebung ist von Reisfeldern und Cocusnußplantagen ganz bedeckt, auch fehlt es nicht an sumpfigem Marschland.

Da die flache Lage der Stadt eine unterirdische Röhrenleitung nicht zuläßt, bestehen offene Abzugskanäle nach dem inmitten der Stadt gelegenen See, der eine Ableitung nach dem Meere besitzt.

Eine nach dem Berichterstatter etwa 30 englische Meilen (56 km), nach Scobel 408 (?) km[1]) lange Wasserleitung mit eisernen Röhren versieht die Stadt mit gutem Trinkwasser. Daneben giebt es auch Brunnen, doch wird deren Wasser zum Hausgebrauch nicht verwendet. Die luftigen, meist einstöckigen Häuser stehen großentheils frei neben einander; doch bestehen auch noch alte, enge Straßen mit dichtgebauten Häusern. Wenn auch thatsächlich die Zimmer nie geschlossen werden, so sind in den heißen Monaten doch die durch Menschenkraft oder mechanisch bewegten (Punkas) großen Fächervorrichtungen bei den Europäern gern gesehen.

Der Gebirgsort Newera-Eliya bietet den Wohlhabenden einen angenehmen kühlen Sommeraufenthalt.

Die Kost zeigt keine Besonderheiten, Reis mit Curry bildet die Hauptnahrung der Inländer. Betreffs der Fleischnahrung sind die Europäer zumeist auf den nicht besonders beliebten indischen Hammel angewiesen. An Genußmitteln sind Arrac und ein alkoholisches Getränk aus Kokuspalmensaft, ferner Opium und Cannabis indica auch hier beliebt.

Colombo gilt als eine gesunde Stadt. Statistische Angaben über die Bevölkerungs-Bewegung fehlen. Europäische Familien haben sich auf Ceylon seit der portugiesischen und

[1]) Scobel, Handbuch der Geographie. 1895 S. 414.

holländischen Besetzung der Insel fortgepflanzt. In der That fehlt in der Krankheitstabelle eine größere Gruppe von Krankheiten. Unter den in der Hospitalstatistik verzeichneten steht jedoch Malaria mit den Erkrankungs- und über 7% Todesfällen (1017 Behandelte, 73 Todte im Colombo-Hospital während des Jahres 1892) an erster Stelle.

Als vorherrschende Krankheiten werden Lungenentzündung, Malariafieber und -Kachexie, Ruhr und Durchfall bezeichnet. Das Irrenhaus beherbergte im Jahre 1892 491 Kranke, das Lepraasyl 301.

Elephantiasis ist recht verbreitet, wird jedoch in den Hospitälern selten behandelt.

Der Berichterstatter erzielte bei dieser Krankheit mit Ichthyol gute Erfolge. Scharlach und Beri-Beri wurden öfter durch Schiffe eingeschleppt, kamen dagegen sonst nicht vor. Lungentuberkulose bezeichnet der Berichterstatter als „außerordentlich verbreitet".

Die häufig vorkommenden Hautkrankheiten Herpes tonsurans (Ringworm) und Framboesia (hier Parangi genannt und meist in den um Colombo liegenden Ortschaften verbreitet) wurden, ersteres mit Chrysarobin, letzteres mit Quecksilbersalbe und Jodkalium, erfolgreich behandelt.

Besondere Aufmerksamkeit dürfte der vom Berichterstatter als The Ceylon sore mouth erwähnten Krankheit in Zukunft zuzuwenden sein, einer Art geschwüriger Mundfäule, welche öfter mit schweren septischen Erscheinungen einhergeht und Ceylon eigenthümlich sein soll.

Die Ursachen der Krankheit sind nach dem Berichterstatter noch unentdeckt. Sie trotzt jeder Behandlung und hat hin und wieder den Tod von Europäern herbeigeführt. Eine Bestätigung dieser Angaben in der Litteratur konnte bisher nicht festgestellt werden.

Litteratur: In Britisch-Indien ist dank der englischen Verwaltung eine regelmäßige Berichterstattung[1]) der einzelnen Aemter und Ressorts vorhanden, welche die Fortschritte kultureller Arbeit verfolgt, wissenschaftliche Beobachtungen führt und besondere Aufmerksamkeit dem Gang der Krankheiten, sowie dem öffentlichen Gesundheitswesen widmet. Ausführliche Berichte liefert auch die dortige Armeeverwaltung[2]). Die letzten Jahre haben mannigfache litterarische Erscheinungen über die Klimawirkung, Gesundheitspflege[3]), sowie einzelne Krankheiten[4]) gebracht. Medizinische Zeitungen erscheinen im Lande selbst.

---

[1]) Reports on the administration in India. — Reports on land records and agricalture. — Reports on the geological enrvey of India and of tha geological Museum. Calcutta. — Meteorogical observations made at East India company's obeervatories. — Reports of the sanitary commissionere. — Reports on sanitary measures in India. — Reports on vaccination. — Reports of the Leprosy-commission in India (National Leprosy-fand). — Journals of the Leprosy-investigation-committee. London. — Inquiries and transactions of a committee of cholera for India. (Klein & Gibbes.) — Administration- and progress-reports on the medical institations, — civil hospitals, — lunatic asylums u. v. a., auf deren Inhalt die „Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes" periodisch hinweisen.

[2]) British and native troops. (Annual reports of the Sanitary-Commissioner with tha government of India.) — Army-regulations. India. vol. VI „medical." Calcutta. — Scientific memoirs by medical officers of the army of India. Benjamin Simpson, Calcutta 1884—91.

[3]) Great, The indian mannel of hygiene being King's Madras mannel. Madras 1894. — George Yeates Hunter, Health in India, medical hints etc. — Moore, Mannel of family medicine and hygiene for India. London 1893. — Fayrer, On Preservation of health in India. London 1894 — Birch, The management and medical treatment of children in India. London 1895.

[4]) Norman Chevers, A commentary on the diseases of India. — Hamilton, Enteric fever in India. Allahabad 1888. — Lewis & Cunningham, Leprosy in India. Calenttta 1877. — Lewis & Cunningham, The oriental sore as observed in India. Calcutta 1877. — Patrick Manson, The

III. Melanesien und Polynesien.

Die drei Berichtsorte des melanesischen und polynesischen Inselreichs, Levuka (auf Ovalau), Tongatabu und Apia (auf Upolu) gehören der Viti- (Fidji-), Tonga- (Freundschaftsinsel-) und Samoa- (Schifferinsel-)Gruppe an.

Die Viti-Gruppe, im Allgemeinen wegen ihrer eingeborenen Bevölkerung (Papuas) zu Melanesien gerechnet, steht Polynesien durch den lebhaften Verkehr mit der Tongagruppe und die von dorther übertragene höhere Kultur der Eingeborenen nahe.

Ovalau und Upolu sind Inseln vulkanischen Ursprungs, deren mit üppiger Vegetation bedeckten Gebirge sich zu bedeutender Höhe (Upolu über 1000 m) erheben. Tongatabu ist eine der flachen Inseln der Tongagruppe mit Bodenerhebungen von kaum 40 m, gleichfalls mit reichem Pflanzenwuchs bedeckt.

Die Berichtsorte selbst liegen auf diluvialem und alluvialem Boden hart am Meere, Levuka im südlichen Theile von Ovalau in einem nach der See zu sich öffnenden Thale an Hügelketten gelehnt. Apia ist auf einer niedrigen, nach dem Gebirge zu langsam ansteigenden und vielfach mit Basalttrümmern bedeckten Fläche erbaut. In seiner Umgebung finden sich viele Gebirgsflüsse und Strandsümpfe, welche letzteren mit Mangrove bewachsen und den Gezeitenströmungen zugänglich sind.

Die Umgebung Tongatabus ist flach und sandig, Wasserläufe und Sümpfe fehlen; doch wird schon in etwa 1 m Tiefe brackiges Grundwasser angetroffen.

Die Pflanzenkultur der drei Berichtsorte unterscheidet sich nicht wesentlich. Brodfrucht, Bananen, Yam, Pine-Apple, auf Ovalau und Upolu auch Kokusnuß, Tabak, Kaffee bilden die Hauptprodukte und ergeben neben dem Fleisch von Hühnern, wilden Tauben und Enten, Schweinen und Fischen die bevorzugte Nahrung der Eingeborenen.

Das Klima ist regenreich. Der in den Monaten April bis Oktober wehende Südost-Passat erreicht oft eine Stärke von 5—7[1]). Die Hauptregenperiode bildet die Zeit der wechselnden Winde (N und W) von Dezember bis April.

Ein nachtheiliger Einfluß des Klimas scheint an den Berichtsorten, abgesehen von der bei längerem Aufenthalt wachsenden Reizbarkeit der Nerven, nicht einzutreten. Weiße Frauen werden jedoch nervös, hysterisch, blutarm und leiden vielfach an Fluor albus. Europäische Familien haben sich an allen drei Orten durch mehrere Generationen (in Apia und Levuka durch zwei, in Tongatabu durch drei) fortgepflanzt.

Statistische Angaben über die Bevölkerung enthält nur der Bericht aus Apia. Zur Zeit der Berichterstattung (1893) bewohnten den dortigen Munizipalbezirk 2000 Inländer (900 Männer, 800 Frauen, 300 Kinder), 251 eingewanderte Weiße (236 Männer, 10 Frauen, 5 Kinder), 640 im Lande geborene Weiße und Halbblut (480, 120, 40) und 400

---

filaria sanguinis hominis and certain new forms of parasitic disease in India, China and warm climates. London 1883. — Elliott, Technique of snake-poison-experiments. Ind. med. gaz. XXX (1895) No. 12, S. 474 u. v. a., insbesondere über die Cholera.

[1]) In den „deutschen überseeischen meteorologischen Beobachtungen", gesamm. und herausgegeben v. d. deutsch. Seewarte, Heft V u. VI. 1890—1891 findet sich auf Seite 133 nachstehende Angabe: „Der Passat weht in Apia am Lande und auch noch im Hafen aus ONO und NO, da die hohe Bergkette dem Winde aus der eigentlichen Passatrichtung 80 den Weg verlegt."

(350, 40, 10) sonstige Fremde, als Melanesier u. a. Die Zahl der weißen Familien belief sich auf acht. In Levuka wird die Zahl der europäischen Familien auf 150 angegeben.

Unter den von Dr. Funk in Apia angegebenen physiologischen Daten ist bemerkenswerth, daß das Verhältniß von rothen zu weißen Blutkörperchen bei Weißen und Eingeborenen verschieden sein soll, nämlich bei ersteren 330 : 1, bei letzteren 380 : 1. Die Geschlechtsreife tritt bei den eingeborenen(?) Mädchen im Mittel im 12.—14. Jahre, bei Knaben im 14.—16. Jahre ein. Der Geschlechtstrieb ist lau bei den Vollbluteingeborenen, bei Halbblütigen sehr rege. Die Durchschnittszahl der Kinder beträgt drei.

Die Samoaner sind große, schön gebaute und kräftige Menschen, deren Durchschnittsmaaß 1,75 m beträgt. Die Kleidung der Männer besteht aus einem Lendentuch (Lavalava) aus Kattun oder dem aus der Faser der Broussonetia papyrifera selbstverfertigten Stoff „Siapo", während die Frauen auch den Oberkörper leicht bedecken. Die Kinder laufen gewöhnlich ganz nackt umher. Die Samoaner sind keine Freunde von angestrengter Arbeit.

Weitere physiologische Mittheilungen des Berichterstatters sind bereits früher von Schellong verwerthet[1]).

Die Lebensweise der Europäer bietet an allen drei Berichtsorten keine besonderen Eigenheiten. Die Nahrung ist dieselbe wie in Europa, die Wohnhäuser sind größtentheils aus Holz mit Wellblechbedachung errichtet und erheben sich auf Stein oder Balkenfundamenten von 1 m Höhe; oft sind sie mit Veranden versehen und von freistehenden Nebengebäuden, wie Kochhaus und Kloset, umgeben (Apia).

Die Hütten der Eingeborenen stellen kreisrunde oder rundliche ungetheilte Räume dar, mit Wänden aus Rohrgeflecht und einer Bedachung aus Zuckerrohrblättern (Apia) oder Schilf (Levuka und Tongatabu).

Der Genuß des Alkohols ist den Eingeborenen streng verboten, einen Ersatz dafür suchen sie an einem harmloseren Genußmittel, dem Gährungsprodukt der Kawawurzel (Piper methystinum), das nur in großen Mengen genommen betäubend wirkt (Fiji-Grogk).

Die Samoaner und Viti-Leute beerdigen ihre Todten in unmittelbarer Nähe ihrer Wohnhäuser und Ansiedelungen; die Bewohner der Tongainseln auf Bestattungsgründen außerhalb der Dörfer.

Nur Levuka verfügt über ein Hospital in Gestalt eines vier bis fünf Räumlichkeiten enthaltenden Holzgebäudes.

In Levuka besteht Anzeigepflicht bei Aussatz unter den Coolis und bei Elephantiasis unter den Polynesiern; Absperrungsmaßregeln sind gegen Masern, Cholera und Pocken vorgesehen.

Auf Tongatabu sind Anzeigepflicht und Absperrungsmaßregeln für Cholera, Pocken, Scharlach, Diphtherie, Typhus, Rückfallfieber, Gelbfieber, Syphilis, Dengue, Masern, Lepra, Tanna- und Tokelau-pox, welche letzteren Krankheiten leider nicht näher bezeichnet sind, vorgeschrieben.

In Apia besteht Anzeigepflicht für Masern, Scharlach, Typhus und Lepra, ferner Absperrungsmaßregeln für dieselben Krankheiten außer Lepra.

Die Wasserversorgung der drei Berichtsorte ist verschieden. Während in Levuka Tank-

[1]) Schellong, Klimatologie der Tropen. Berlin 1891. S. 31.

und Quellwasser Verwendung findet und die Stadt durch eine Wasserleitung von den Hügeln anstatt durch Brunnen versorgt wird, wird in Tongatabu Regen- und Brunnenwasser benutzt; doch geben die Wasserlöcher bei 7 Fuß Tiefe und 3 Fuß Wasserstand schon brackiges Wasser.

Aehnlich verhalten sich die Brunnen in Apia, welche bis zu 20 Fuß Tiefe haben, mit Steinen ausgelegt werden und deren meist brackiges Wasser mit Eimern geschöpft wird. Daneben wird hier aufgefangenes Regenwasser, Fluß- und Quellwasser verwandt.

Unrath und Abfallstoffe werden in Levuka auf See verschifft, auf Tongatabu verbrannt, in Apia vergraben oder an den Strand geworfen.

Nachrichten über Krankheiten enthalten nur die Berichte von Tongatabu und Apia.

Während nach früheren Berichten die Viti-Inseln malariafrei sein sollen[1]), treten an jenen beiden Berichtsorten angeblich die leichteren Formen der Krankheit auf. Die Eingeborenen auf den Tonga-Inseln schildert der Berichterstatter als sehr empfindlich gegen Schmerzen und leicht geneigt, sich Krankheiten einzubilden. Sie leiden vielfach an Elephantiasis, besonders des Sexual-Apparates (Filaria?) und an Lupus.

Im Juni 1893 brach seit langer Zeit zum ersten Male eine Masernepidemie aus, der bis Mitte August etwa 300 Eingeborene erlagen. Sonst hat der Berichterstatter akute exanthematische Krankheiten und Diphtherie dort nicht beobachtet.

Auf den Samoa-Inseln sind Krankheiten der Athmungsorgane, besonders Bronchitis, Asthma, Brustfell- auch Lungenentzündung zur Zeit der wechselnden Winde häufig. Von Hautkrankheiten, an denen fast jeder fünfte Samoaner und Melanesianer leidet, sind Pityriasis, Herpes tonsurans und Eczema marginatum (auch bei Weißen) am häufigsten. Ferner ist eine warzenähnliche Wucherung der Hautpapille mit eitrigem Zerfall, von den Samoanern „Tona" genannt, welche mit Framboesia identisch sein dürfte, eine häufige Krankheit. Masern, Scharlach und Pocken hat der Berichterstatter nicht beobachtet, dagegen bei Weißen einzelne Fälle von Diphtherie, bei den Eingeborenen einige Male Rückfallfieber. Tuberkulose scheint nicht selten zu sein. Lepra dagegen ist dem Berichterstatter nicht zu Gesicht gekommen, ebensowenig Beri-Beri. Im November 1891 herrschte eine schwere Influenzaepidemie.

Abgesehen von den von Below veröffentlichten Fragebogenberichten[2]), verdanken wir einen eingehenderen Bericht über die auf den Viti-Inseln vorkommenden Krankheiten, als diese Fragebogen ihn geben, der Arbeit von F. Philipp[3]).

IV. São Thomé.

Aus São Thomé ist ein ausführlicher Bericht des Chefs des Gesundheitsdienstes (Chefe do serviço de saude) Manuel Ferreira Ribeiro eingegangen, jedoch bereits an anderer Stelle veröffentlicht worden[4]).

Von dem Berichterstatter, welcher tropenhygienischen Studien mit großem Eifer obgelegen

---

[1]) Schellong, ebenda S. 30.

[2]) Below, Ergebnisse der tropenhygienischen Fragebogen. Leipzig 1892 und Below, Einzelforschung und Sammelforschung auf dem Gebiete der Tropenhygiene. Allg. Mediz. Central-Zeit. 1895. Nr. 99 u. ff.

[3]) F. Philipp, Die hauptsächlichsten auf den Viti-Inseln vorkommenden Krankheiten. Nach Dr. Kleinschmidt. Hamburg.

[4]) Below, Einzelforschung und Sammelforschung in der Tropenhygiene. Allgemeine Mediz. Centrl.-Ztg. 1895 S. 1232—33.

hat, ist eine Anzahl ausführlicher Arbeiten über die Malariafrage, sowie über Tropen- und Kolonial-Hygiene im Allgemeinen veröffentlicht worden, u. a.:

1. Regeln und Vorschriften der Kolonial-Hygiene.
2. Akklimatisationskarten für Kolonisten.
3. Statistik überseeischer Hospitäler.
4. Publikationen f. d. Wiener Kongreß für Hygiene und Demographie 1887.
5. Grundsätze der militärischen Kolonial-Hygiene (gewidmet den Aerzten der Expedition nach Manica und Mozambique).
6. Die Provinz São Thomé e Principe, gesund oder ungesund im Vergleich mit Brasilien und anderen portugiesischen Kolonieen, 1877.
7. Muster zur Organisation einheitlicher vergleichender Studien auf dem Gebiete der naturhistorischen, ethnographischen, anthropologischen, physiologischen, pathologischen und hygienischen Forschung in den Kolonieen.

Hier mögen die Hauptpunkte einer Verfügung Platz finden, die Manuel Ferreiro Ribeiro als Chef der Gesundheitspolizei für die Einwohner von São Thomé zur Verhütung der Malaria erlassen hat:

1. Bei Ermangelung eines Pasteur'schen Filters oder eines guten Mossamedessteines zu genügender Filtration des Wassers trinke man nur gekochtes Wasser nach seiner Erkaltung, dem man zur Geschmacksverbesserung nach Belieben Kaffee oder Thee zusetzen kann.
2. Die Pasteur'schen Filter wasche man mindestens allwöchentlich gut, die Mossamedessteine jeden zweiten Tag oder wenn möglich täglich.

   NB. Kochend Wasser, wenn irgend erhältlich, passirt den Filter leicht und ist bei weitem vorzuziehen.
3. Während der Monate Januar und Februar müssen alle Bewohner der Stadt, ohne Ausnahme, täglich Morgens und Abends Chininsulfat in Kapseln (Limonsin) oder in Kaffee nehmen; die für das Sumpfgift wenig Empfänglichen mögen sich auf eine gute Hygiene beschränken.

   NB. Ohne Bedenken können 3—4 dg genommen werden. Wen das Sulfat belästigt, der mag zu Bromhydrat oder einem anderen Chininsalz greifen, dessen Mischung mit einem Geschmackskorrigens bei ärztlicher Kontrole angängig ist.

   Vortheilhaft ist es, die Gaben dieses Vorbeugungsmittels, sowie auch die Nahrung von Zeit zu Zeit zu ändern. Niemand nimmt das Chinin, um einen vorhandenen Anfall zu bekämpfen, sondern ausschließlich zur Vermeidung eines folgenden. Daher ist es durchaus nothwendig, sobald ein Anfall erscheint, Chinin zu nehmen, um den folgenden zu verhindern, und mit der Dosirung mindestens 2 bis 4 Wochen fortzufahren, wenn man nicht mit derselben überhaupt Tag für Tag während der ganzen Jahreszeit fortfahren will, wo das Sumpfgift in dieser ungesunden Stadt nach Belieben wuchert und perniciöse, biliöse und andere unangenehme Zustände hervorruft, welche alle die quälen, die nicht in der Lage sind, die Stadt zu verlassen.
4. Niemand soll sich ohne Schutz dem prallen Sonnenschein aussetzen oder in demselben stehen bleiben.
5. Arbeit, Thätigkeit und Uebungen sind ein gutes Mittel dem Einfluß des Sumpfgiftes zu widerstehen. Bei sitzender Lebensweise benutze man täglich eine gute Stunde zu körperlichen Uebungen.
6. Niemand verlasse seine Wohnung ohne Chinin zu nehmen, Sulfat, Bromhydrat oder irgend ein anderes Salz. Man kann, wenn möglich, es mit einer Tasse Kaffee mischen.

   NB. Es ist von großer Wichtigkeit vor dem Ausgehen etwas Nahrung zu nehmen.
7. Das ganze Geheimniß, um in der Stadt São Thomé, wo die Vergiftungen mit Sumpffieber immer sehr bald und plötzlich auftreten, gut zu leben, besteht darin, alle Unpäßlichkeiten sofort nach ihrem Erscheinen von Grund aus zu behandeln. —

V. Tropische und subtropische Gebiete Amerikas.

Von den aus Amerika vorliegenden 14 Berichten sind 13 bereits (außer Trinidad) einzeln an anderer Stelle[1]) veröffentlicht worden. Es bedarf daher nur einer Ergänzung

[1]) Below, Allgem. med. Centr. Ztg. 1895, Nr. 99 u. ff., Einzelforschung u. Sammelforschung in der Tropenhygiene mit daran sich schließendem Bericht über portugiesische und spanische Fragebogen-Beantwortung.

jener Veröffentlichung und der vergleichenden Zusammenstellung einzelner Gegenden. Die Berichtsorte lassen sich noch ihrer geographischen und klimatischen Lage in 3 Gruppen theilen; von diesen umfaßt die erste die Punkte der östlichen und nordöstlichen Küste innerhalb der ersten 13 Breitengrade nördlich und südlich vom Aequator, deren Klima sich in Folge ihrer Lage an der flachen Meeresküste und in vorherrschend alluvialem Gebiet einigermaßen gleichförmig gestaltet: Port of Spain auf Trinidad, die Küstenbezirke Nickerie und Coronie in Niederländisch Guyana (Surinam) und die Städte Pará (Santa Maria de Belem do Grão Pará) und San Salvador de Bahia an der brasilianischen Küste. Die zweite Gruppe bilden die Punkte mit größerer Erhebung über den Meeresspiegel, von denen zwei, Durango und Mendoza, auf die subtropische Zone entfallen. Dieser Gruppe schließen sich die im Bereich der großen peruanischen Wüste gelegenen Orte Tacna und Sullana noch Klima und Bodenformation am natürlichsten an, wenngleich Sullana sich nur wenig über den Meeresspiegel erhebt. — Zur dritten Gruppe vereinigen sich die drei subtropischen Küstenplätze Valdivia, Puerto Montt in Chile und Bahia Blanca in Argentinien.

Von den Berichtsorten der ersten Gruppe besitzen nur Port of Spain auf Trinidad und Bahia eine gebirgige Umgebung von sekundärem Sedimentgestein, theilweise auch (Bahia) Eruptivgestein. Dieses letztere liefert Bahia die vortrefflichen Quadern, welche den Straßen ein sauberes Aussehen verleihen. Die terrassenförmig bis zu etwa 60 m Höhe ansteigende Oberstadt paßt kaum noch in das Bild dieser Ortsgruppe. Das meteorologische Observatorium daselbst liegt auf einer Höhe von 64 m[1]).

Allen Orten dieser Gruppe verschafft die Nähe des Meeres die kühlende Brise des Passatwindes und setzt sie mehr oder weniger der Aequatorialströmung aus, sei es unmittelbar wie Trinidad und Bahia oder abgeschwächt und beeinflußt durch die starke Gezeitenströmung wie Coronie, Nickerie und Pará, wo das flache Alluw sich weithin unter dem Meeresspiegel erstreckt und Ebbe und Fluth die Wassergrenze in großer Ausdehnung verschiebt. Das Gebiet von Paramaribo, das allerdings nicht zu einem der beiden Küstenbezirke (Nickerie und Coronie) unserer Berichte gehört, bildete früher eine Insel und ist erst durch Anschwemmung mit dem Festlande verbunden, während Trinidad erst von diesem durch die von Osten andrängenden Fluthen und Stürme losgetrennt wurde.

Die Vegetation ist hier überall üppig; ausgedehnte Urwälder in nächster Umgebung der Städte liefern vortreffliche Harthölzer, Cocos und Bananen gedeihen und Zuckerrohr, Cacao, Kaffee, Mais und Mandioca werden erfolgreich angebaut.

Während Trinidad von Sümpfen ganz frei ist, verwandeln sich die Niederungen (Savannen) von Guyana (Nickerie und Coronie) während der Regenzeit in unendliche Wasserflächen, die in der trockenen Jahreszeit nur theilweise austrocknen. Pará ist durch die zahlreichen bewegten, übrigens verkehrsreichen Wasserstraßen des Flußdeltas des Amazonas und durch seine etwas erhöhte Lage gegen diese Nachtheile mehr geschützt. In der Umgebung von Bahia giebt es viele Sümpfe. Als Regenzeiten werden für Trinidad Juni bis August, für Guyana Januar bis März und Mai bis August angegeben; diese Angaben treffen auch

[1]) Morize, Esboço de uma climatologia de Brasil. Director del Observatorio de Rio de Janeiro. S. 25.

für Bahia zu, während in Pará fast täglich Regen fällt, am meisten in den Monaten Februar bis Mai[1]).

Bei der hohen mittleren Luftfeuchtigkeit der Berichtsorte, welche in Trinidad z. B. auf 80,29% angegeben wird, erklären sich die aus der Tabelle IIIa ersichtlichen hohen Ziffern für die Gesammtmenge der Niederschläge im Jahre.

Surinam ist in den trockenen Monaten September bis November südlichen Landwinden ausgesetzt, die den Küstendewohnern die Ausdünstungen der Moraste zutragen.

Die Wasserversorgung erfolgt in Port of Spain durch Quellwasser, welches der Stadt in eisernen Röhren aus zwei Reservoirs unfiltrirt zugeführt wird. In Nickerie kommt Regenwasser, in Bahia Quellwasser zur Verwendung; auch Pará wird aus kleineren Waldquellen vermittelst Leitung mit vorzüglichem Wasser versorgt. Einige Brunnen sind hier noch vorhanden, gehen aber nach und nach ein. In Coronie entnimmt man denselben Kanälen, in denen gespült und gewaschen wird, sein Trinkwasser. Versuche, daselbst Pumpen mit Windmotoren zu treiben, mißlangen, da in der Zeit, zu welcher die Wassermengen ausreichten, die Winde zu schwach waren, um die Pumpen zu treiben. Außer in Pará sind Brunnen in keinem der Berichtsorte in Gebrauch. Der Bericht für Nickerie enthält hierüber Angaben nicht. In Coronie werden die brennbaren Abfallstoffe verbrannt, der Rest wird vergraben. In Pará, wie in vielen anderen Städten Amerikas geschieht die Unrathabfuhr des Nachts mittelst der Pferdebahn. Kanalisation ist in Port of Spain in weiterem Umfange durchgeführt, in Bahia nur theilweise vorhanden, soll jedoch in letzterer Stadt allgemein eingeführt werden. Ueber die Bestattungsweise in Bahia ist nichts berichtet; in den übrigen Orten dieser Gruppe werden die Leichen auf Friedhöfen begraben, auf Trinidad nur auf Grund eines ärztlichen Todtenscheines.

In Surinam wird aus Rücksicht auf die tropische Wärme die Leiche schon 24 Stunden nach dem Tode in einer Tiefe von 6 Fuß beerdigt. Wo dort in Landbezirken keine Begräbnißstätten bestehen, findet die Beerdigung andernorts statt. Nachtheile dieses Verfahrens sind scheinbar bisher nicht hervorgetreten. Der Friedhof von Pará liegt außerhalb der Stadt auf sandigem Gebiet; auf jede Leiche wird dort Kalk geschüttet. Die Gräber werden in der Regel nach 5 bis 6 Jahren geöffnet, und die vorhandenen Knochen alsdann gemeinschaftlich beerdigt. Für die Leichen von an ansteckenden Krankheiten verstorbenen Personen wird die Frist länger bemessen.

Die Bauart der Häuser ist sehr verschieden; Stein- und Holzhäuser wechseln ab. Die ersteren überwiegen in den größeren Städten und bei der wohlhabenderen Bevölkerung. So sind Port of Spain und Bahia aus massiven Stein- und Ziegelhäusern mit Kachelbelag erbaut, während in Nickerie und Pará sich mehr leicht und lustig gebaute Holzhäuser finden. Auch im Bezirk Coronie sind die Wohnungen des Mittelstandes wie die der Hauptstadt Paramarido verschieden von denen der Plantagenarbeiter und diese wieder von anderer Beschaffenheit als die Wohnhäuser der ostindischen Einwanderer. Bei guter Ventilation und

[1]) Moriee l. c. S. 17. La hauteur moyenne annuelle est de 1790 mm. Suivant les observatione faites par M. de Ladario, la température n'y serait pas exagérée, la moyenne étant de 27° 35 avec un maximum de 34° 5 et un minimum de 22°. Für Bahia giebt Morize die entsprechenden Zahlen auf 26° 01, 31° 5 und 21° an, in 142 Regentagen eine Regenmenge von 2160 mm. Morize will Bahia wegen des deutlichen Wechsels der Jahreszeiten schon zur subtropischen Region Brasiliens gerechnet sehen. (S. 23 u. 25.)

Lichtvertheilung haben die besseren Wohnungen einen erhöhten Fußboden, mehrere an einander grenzende Zimmer, unter dem Dach Bodenräume und sind von einer schützenden Veranda umgeben, welche weitere Schutzvorrichtungen gegen die Hitze außer den zahlreichen Fenstern und den Jalousieen entbehrlich macht.

Die Arbeiterwohnungen auf den Plantagen sind einräumige Hütten aus Pallisaden, oder zweikammerige Blockhäuser. Für die Wohnungen der ostindischen Einwanderer bestehen besondere Vorschriften, ebenso für die Abtritte derselben. Die Wohnungen unterliegen den Musterungen der Gesundheitspolizei. Hospitäler und Siechenhäuser müssen in Surinam überall vorhanden sein, wo ostindische Einwanderer auf Plantagen beschäftigt werden, da von diesen etwa jeder zehnte in die Lage kommt, die Krankenhausbehandlung in Anspruch zu nehmen. Den Vorschriften gemäß sollen sie sich mindestens 1 m vom Boden erheben, getrennte, mindestens $3^1/_2$ m hohe Räume für Männer und Frauen, Fenster mit Lattenjalousieen und getrennte Abtritte und Badezimmer haben. Die Baupläne haben dem Inspektor vorzuliegen, der mit dem Agent general über etwaige Aenderungen beräth.

Die Hospitäler unterstehen unmittelbar der ärztlichen Kontrole in Bezug auf Behandlung und Verpflegung der Kranken. Die Krankenbesuche haben meist zweimal wöchentlich zu geschehen, möglichst an festen Tagen, überhaupt so oft der Zustand es fordert oder die Hülfe erbeten wird. Die Anstellung von männlichem und weiblichem Pflegepersonal erfolgt nach Gutachten des Inspektors. Ein Raum dient zur Unterbringung der Hausapotheke, ein anderer als Wohnung für das Aufsichtspersonal. Ueber die Kranken werden Verzeichnisse geführt.

Ueber allgemeine gesundheitspolizeiliche Vorschriften wird aus Coronie berichtet:

Die Aerzte haben regelmäßig die Einwandererwohnungen zu besuchen und Kranke den Hospitälern zu überweisen. Der Leiter einer Plantage ist verpflichtet, Immigranten, die sich krank melden, ins Krankenhaus bis zur Ankunft des Arztes aufzunehmen.

Die Aerzte haben die Verpflichtung von allen ernsteren Verwundungen, Vergiftungen und Sterbefällen am Orte Meldung zu erstatten; diese richtet sich an den Gesundheits-Inspektor, sobald die Möglichkeit der Verbreitung einer Krankheit gegeben ist, und umfaßt dann die Mittheilung, welche Schutzmaßregeln getroffen sind und zu treffen bleiben.

Die Aerzte sind im Allgemeinen gehalten, die gesundheitspolizeilichen Anordnungen des Inspektors und des Bezirksvorstehers thunlichst zu vollstrecken. Sie sind nöthigenfalls befugt, auf einer Plantage die Isolirung eines oder mehrerer Kranken anzuordnen. Vierteljährlich werden Berichte an den Bezirks-Kommissar eingesandt, der dem Inspektor darüber Mittheilung macht; innerhalb der ersten zehn Tage eines Vierteljahrs sind die Schulen zu mustern und die jeweilig neu hinzugekommenen Kinder zu untersuchen; auch darüber wird dem Bezirks-Kommissar berichtet.

Die Schullehrer tragen die Verantwortung für die Zweckmäßigkeit und Reinlichkeit der Schulräume, welche vom Inspektor gemustert werden. Die Anstellung von Lehrern erfolgt auf Grund von Gesundheitszeugnissen. Die mit der Armenpraxis betrauten Aerzte haben die Schulkinder unentgeltlich zu untersuchen und mit Zeugnissen zu versehen.

Ein Impfzwang besteht nicht, doch wird die Impfung nach Möglichkeit angestrebt und gefördert; die Lymphe wird theils aus den Niederlanden, theils aus dem Parc Vaccinogene in Paramaribo bezogen. Im Bezirk des Berichterstatters sind nahezu alle Kinder erfolgreich geimpft oder wiedergeimpft.

Eine Fleischschau besteht nur in der Hauptstadt; außerhalb entfällt dieselbe auf die Aerzte. Trichinose ist trotz des großen Verbrauchs von Schweinefleisch selten vorgekommen.

Auch in den anderen vier Berichtsorten finden sich Hospitäler: Auf Trinidad bestanden im Jahre 1892: 9 (davon 7 Bezirks-Hospitäler) mit zusammen 1035 Betten, von denen 605 auf Port of Spain entfallen, ein Irrenhaus, in welchem 1892 485 Kranke behandelt wurden, ein Lepra-Asyl mit 247 Kranken in demselben Jahr, ein allgemeines Asyl house of refuge) mit 254, und ein Armenhaus mit 27 Insassen.

In Nickerie sind größere und kleinere Hospitäler auf den Plantagen am Nickeriefluß vorhanden, sowie ein Militärhospital.

In Pará war im Jahre 1893 ein großes städtisches Hospital fast vollendet. Es bestehen daselbst ferner ein Franziskanerhospital, ein hospital de Beneficencia Portuguesa Don Luiz I., zwei Irrenhäuser und eine Kolonie für Lepröse.

Bahia besitzt ein großes öffentliches Wohlthätigkeitshospital, ferner ein Militär-, ein Marine-Hospital, ein portugiesisches Wohlthätigkeitshospital, sowie drei andere Krankenanstalten (S. Isabel, de bom Despacho und de S. Christovão), eine Heilanstalt für Pockenkranke in Montserrat, ein See-Hospital für Gelbfieber und ein Lepra-Hospital.

Ueber Kurorte und Heilquellen ist in den Berichten wenig bemerkt. In der Nähe von Pará und auf Trinidad giebt es Seebäder. Badeeinrichtungen sollen in Port of Spain und Pará in jedem besseren Wohnhaus vorhanden sein.

In der Kleidung folgen die Europäer der besseren Klasse überall der heimischen Sitte und bedienen sich im Allgemeinen einer leichten, meist weißen Sommerkleidung.

Ausführliche Mittheilungen über Kleidung, Nahrung und Genußmittel finden sich nur im Bericht von Coronie. Die Unterkleider der Männer sind dort meist aus Flanell hergestellt, während die Frauen mehr Baumwolle und Leinen benutzen. Als Kopfbedeckung dienen Kork- und Strohhüte. Die Frauen schlagen ein Tuch um das Haupt.

Das Hauptnahrungsmittel in Coronie ist die Banane und zwar die unreife Frucht, die in mannigfachen Formen und mit verschiedenen Zuspeisen genossen, eine ähnlich bedeutende Rolle, wie die Kartoffel in Europa, als Volksnahrungsmittel spielt. Meist werden die Bananen unreif geröstet, gekocht oder gekocht und eingestampft genossen. Die vollkommen reife, gelb gewordene Frucht hat bedeutend mehr Zuckergehalt und ist gebacken sehr schmackhaft, während die unreife Frucht gekocht mehr mehlig schmeckt. Fremden, welche Bananen nicht gern genießen, bietet die Fülle von Erdfrüchten, Kartoffeln und dergl., wie die fleischigen Wurzelknollen verschiedener Arum-Sorten (Aroideen), Yams (Dioscorea alata) und andere Dioscorenarten, wie Dioscorea Loefflingii, die süßen und mehligen Batatas (Convolvulus batatas, Batatas edulis), ferner Cassaven (Jatropha Utilissima Janipha) und die zur Tapioka-Bereitung verwertheten Jatropha Manihot, geröstet, gekocht u. s. w. mannigfache Abwechselung. Doch ist bei der regelmäßigen Verbindung mit Europa auch jede europäische Nahrung erhältlich. Von den Eingeborenen werden neben Bananen auch die eingeführten Nahrungsmittel, vor allem große Fische gern genossen. Der Fischfang wird in den Außenbezirken während der trockenen Jahreszeit betrieben und liefert Siluris- und Erythrinus-Sorten, Auchenipterus u. a.; an der Küste giebt es auch Krabben (Uca una). Kinder, namentlich solche aus dem Volke, werden meist mit Gongoté groß gezogen; man versteht darunter unreife Bananen, in Streifen geschnitten, getrocknet und zu Pulver zerstoßen, welche mit Milch oder Wasser zu

einem Brei gekocht werden. Die besseren Stände geben dem Arrow-rout, dem Sago, auch dem Getreidestärkemehl den Vorzug. In den Außenbezirken wird viel Mais (Zea mais) geröstet, gekocht, gebacken oder gestampft und dann zu Brei verkocht genossen. Brod wird von den besseren Ständen gern gesehen, das Volk zieht Cassavenbrod vor. An Früchten, wie Orangen, Mandarinen, Citronen, Wassermelonen, Muskat, Granatäpfeln, Sapodillen, Ananas u. v. a. ist das Land sehr reich. Neben diesen Landeserzeugnissen genießen die Europäer gern ihre heimischen Gemüse, Bohnen, Erbsen 2c., von denen das Land Varietäten aufweist, die wieder das Volk vorzieht.

Der Gebrauch der Ganja (Cannabis indica) ist unter den indischen Einwanderern wohl beliebt, aber im Allgemeinen mäßig; dagegen sind die Chinesen Liebhaber des Opiums, wenn auch nur ausnahmsweise in dem Maaße wie in Ostindien. Die im Landbau beschäftigten Chinesen rauchen vielfach vor und nach der Arbeit Morgens und Abends Opium, und betrachten dies geradezu als Bedürfniß, ohne dessen Befriedigung sie ungeschickt zur Arbeit sind. Dagegen genießen dieselben nur wenig Alkohol. Alkoholische Getränke sind sonst nicht mehr und nicht weniger als in Europa beliebt. Das Volk trinkt gern den „dram“, ein Getränk mit einem Weingeistgehalt von 12°, die besseren Stände genießen Branntwein und Genever. Bier ist noch zu theuer, um weitere Verbreitung zu erlangen. Im Ganzen werden Gewohnheitstrinker selten gefunden, und dementsprechend sind interstitielle Leberentzündungen, chronische Magenkatarrhe, Fettherz und Säuferwahnsinn selten.

Die schwere körperliche Arbeit der Neger bewirkt einen beschleunigten und vermehrten Stoffwechsel, befördert damit die Ausscheidung von schädlichen Stoffen und wirkt den nachtheiligen Einflüssen des Alkohols entgegen, während der müßige europäische Kolonist bei verzögertem Stoffwechsel eher in Krankheit verfällt und oft daran zu Grunde geht. Die Neger rauchen stark Tabak, kauen und schnupfen ihn dagegen wenig; die kurze Pfeife ist ihnen unentbehrlich. Auch unter den Angehörigen der besseren Stände ist das Tabakrauchen weit verbreitet.

In Pará sind Farinha und Assai die bemerkenswerthesten Nahrungsmittel. Der Berichterstatter schreibt darüber:

Farinha hat zwei Modifikationen. 1. F. secca und 2. F. d'agua.

Zur Bereitung des F. secca wird die Maniokwurzel, Jatropha Manihot utilissima, von der es eine bittere und eine süße Art giebt, geschroten und der Milchsaft ausgepreßt. Dieser Milchsaft ist blausäurehaltig und von der bitteren Art giftig, doch giebt er gekocht und mit Pimenta, d. i. die Kapselfrucht von Capsicum pendulum, versetzt eine scharfe, aber beliebte Würze für Fleisch und dergl. Die ausgepreßte Masse, über gelindem Feuer getrocknet, ist das F. secca, eine weißliche, sägemehlartige Substanz von angenehmem, etwas mandelartigem Geschmack. Je mehr das Stärkemehl daraus entfernt wird, welches in diesem Lande der weißen Wäsche einen wichtigen Artikel bildet, um so geringer ist die Qualität.

Die Bereitungsweise des F. d'agua (aus dem Wasser) weicht hiervon wesentlich ab. Die geschälte Wurzel wird unter Wasser einem Gährungsprozeß ausgesetzt, der sie vollständig erweicht. Das Wasser welches dabei giftig wird (es tödtet Fische), wird fortgeschüttet, dann wird die weiche Wurzel zerquetscht und nach der Entfaserung über Feuer gedörrt und theilweise geröstet. Das Stärkemehl ist größtentheils aufgeschlossen und die grobkörnige bröcklige Masse hat den Geschmack von frischem Roggenbrod, ist leicht verdaulich und aufquellbar. Sie bildet die Hauptnahrung der Eingeborenen; auch der Fremde ißt sie gewöhnlich bald gern.

Assai. Die dunkelblaurothen Früchte von Euterpe oleracea, einer der schönsten Palmen Brasiliens, sind rundlich, von 1 cm Durchmesser und mit geringem Fruchtfleisch ausgestattet. Sie werden mit Wasser mazerirt und mit den Händen durch ein grobes Sieb gearbeitet. Eine blauschwarze, öldicke Flüssigkeit fließt durch und diese ist das berühmte Assai. Mit Zucker, etwas Wein und Farinha d'agua bildet es ein ebenso wohlschmeckendes, als nahrhaftes und billiges Getränk, welches in Unmassen bereitet und verbraucht wird. Der Geschmack ist ähnlich

einer guten Heidelbeersuppe, und wenn auch die Bereitungsweise nicht sehr appetitlich ist, so lernt man doch bald sich über dergleichen hinwegsetzen.

Ueber die Bevölkerung, deren Zusammensetzung und Bewegung ist für Trinidad Folgendes berichtet[1]): Nach der Zählung von 1891 betrug die Gesammtbevölkerung 200028, d. h. 46 900 (= 30,6 %) mehr als vor 10 und 115 590 (= 136,8 %) mehr als vor 30 Jahren. Die Zunahme ist größtentheils der Einwanderung zu danken (von 1881 bis 1891: 36 008 Personen, d. i. 23,52 % der Bevölkerung), weniger dem Ueberschuß der Geburten über die Todesfälle (10 892, d. i. 7,11 %). Unter den 36 008 in den letzten 10 Jahren Eingewanderten waren 19 848 Inder.

Die Gesammtbevölkerung bestand im Jahre 1891 aus 111 582 im Lande Geborenen und 88 446 außerhalb Geborenen. Von den ersteren waren 24 641 nahezu reiner indischer Abkunft, da diese sich fast unvermischt erhalten, von den letzteren 45 577 Ostindier. Von der afrikanischen Bevölkerung, die im Jahre 1851 8010 betrug, waren im Jahre 1891 nur 2055 Personen vorhanden, von denen über die Hälfte bereits mehr als 60 Jahre zählte.

„Ethnologically Trinidad may be viewed as a microcosm, having among its people representatives of almost every nation under Heaven[2])."

In Nickerie betrug die Bevölkerung im Jahre 1893 mit Ausschluß der Indianer 4083; in dem genannten Jahre wurden 212 Todesfälle (52 ‰ der Bevölkerung) gezählt. Eine Fortpflanzung europäischer Familien findet daselbst angeblich nicht statt.

In Coronie belief sich die Bevölkerung am 31. Dezember 1892 auf 2346 Personen, davon waren 2244 Eingeborene, 24 Europäer, 78 Fremde. Die Geburten betrugen in jenem Jahre 77, die Sterbefälle 47, unter diesen 12 im 1. Lebensjahre. Der Ueberschuß der Geburten (1119) über die Sterbefälle (463) betrug in den letzten 10 Jahren 656. Eine Fortpflanzung reiner europäischer Familien ist nicht festgestellt und wird vom Berichterstatter bezweifelt. Dagegen findet die Vermischung mit Inländern (Frauen) statt.

In Pará sind wenige europäische Familien vorhanden. Nähere statistische Angaben über die Bevölkerung enthält der Bericht nicht; auch aus Bahia sind solche nicht mitgetheilt.

In Trinidad und Nickerie soll das Klima für Gesunde günstig sein.

In Coronie schildert der Berichterstatter die Körperfunktionen als normal; die Schweißentwickelung ist nur bei schwerer Arbeit und Strapazen gesteigert, da die Lufttemperatur durch den Nordostpassat in mäßiger Höhe erhalten wird. Magen- und Darmthätigkeit lassen so wenig zu wünschen übrig, daß dem Berichterstatter in Jahren nur ein Fall von chronischem Magenkatarrh vorkam. Das Nervensystem leidet hauptsächlich durch Ausschweifungen, als deren Folgen Neurasthenie und Hysterie nicht selten sind. Die Blutbeschaffenheit läßt in Folge der häufigen Malaria- und Ruhrerkrankungen, welche vielfach nebeneinander hergehen, zu wünschen übrig; zur Entwickelung der letzteren Krankheit trägt besonders das schlechte, den Kanälen entnommene Trinkwasser bei. Die Geschlechtsentwickelung der Mädchen findet früh statt, meist mit dem 14., doch auch schon mit dem 12. Lebensjahre. Da Rachitis und Osteomalacie sehr

[1]) Es mag hier ein Satz aus den Quarterly publications der American statistical association (New Series No. 30, Vol. IV, 1895 June) über Trinidad als Ergänzung Platz finden: „The population is so hopelessly mixed that it is no longer possible to separate the white element. — Such colonies as have encouraged coolie emigration, especially Trinidad and British Guiana are today fairly prosperous but there, as in the other islands, the negro rules and rules to ruin."

[2]) Sketch of the island of Trinidad. Printed at Port of Spain, Wall & Sawkins.

wenig vorkommen, gehören Beckenverbildungen und dadurch bedingte Geburtshindernisse zu den Seltenheiten. In der 12jährigen Praxis des Berichterstatters wurde nur ein Fall von rachitischem Becken beobachtet.

Als häufigste Krankheiten werden in allen Berichtsorten die leichteren Formen von Malaria, dann Anämie und in zweiter Reihe Krankheiten der Luftwege, besonders Bronchialkatarrh und Tuberkulose, letztere beide vorwiegend bei der inländischen Bevölkerung angegeben. Die schweren Formen von Malaria gehören zu den Seltenheiten und kommen in Coronie nur im Beginn der trockenen Jahreszeit (September) vor (1892 zwei Fälle von perniciöser Malaria). Die anderen Formen, Intermittens und Laroata herrschen das ganze Jahr hindurch.

Auf je 100 Hospitalkranke in Trinidad entfielen 13,9 Malariakranke, von denen 4% starben, während in Pará die Sterblichkeit an Malaria nur 2% der Erkrankten betrug.

In Surinam hat die Anpflanzung des Parwadusches (Avicenna nitida) seit etwa 20 Jahren die Zahl und Heftigkeit der Malariafälle günstig beeinflußt, da damit das Uebertreten von Seewasser in die Niederungen bei Hochfluth und die Bildung von Brackwasser beschränkt wurde.

In Nickerie soll die Malaria unvermeidlich für jeden Ankömmling und „permanent epidemisch" sein. Dagegen ist hier das Fehlen einer ganzen Gruppe von Infektionskrankheiten (epidemische Genickstarre, Diphtherie, Masern, Scharlach, Pocken, Typhus, Rückfallfieber, Fleckfieber, Gelbfieber, Cholera, Cholera nostras, Dengue, Influenza, Mumps, Hospitalbrand, Beri-Beri, Rotz, Milzbrand) beachtenswerth. Die hohe Sterblichkeit hier und in Coronie entfällt wesentlich auf Malaria und Ruhr. In den genannten beiden Bezirken Guyanas ist letztere Krankheit eine der verbreitetsten Infektionskrankheiten; von den Erkrankten pflegen 20% zu sterben. Sie gilt für ganz Surinam als endemisch, auch in der trockenen Jahreszeit, wo ein übermäßiger Genuß von Früchten den Darmkanal schwächt und der Infektion förderlich ist. Die Epidemieen sind zuweilen sehr bösartig, während sporadische Fälle günstiger verlaufen. Im Jahre 1892 beobachtete der Berichterstatter von Coronie 10 Erkrankungen mit 3 Todesfällen bei Inländern. In Bahia erscheint die Ruhr nicht so häufig wie Cholera nostras.

Trinidad soll in den letzten Jahren von ernsteren Epidemieen frei geblieben sein. Für Niederländisch Guyana sind unter den besprochenen Krankheiten noch zerstreute Fälle von Unterleibstyphus und Diphtherie in Coronie zu verzeichnen; auch wurde das Land von den Influenzaepidemieen der Jahre 1892 und 93 berührt, deren Verlauf sich jedoch günstiger als in Europa gestaltete. Die Pocken, die hier und in Trinidad durch die gut durchgeführte Kuhpockenimpfung ferngehalten wurden, sind in Pará und Bahia endemisch; ebendort ist auch das Gelbfieber nicht selten. Im Jahre 1892 litten über 7% aller Kranken in Pará an letzterer Krankheit, welche 16% der von ihr Betroffenen dahinraffte. In Bahia entfielen auf dasselbe Jahr im ganzen 161 Fälle. Ueber die früher von Dr. Lenas[1]) gerühmte Behandlung des Gelbfiebers mit Liquor ferrisesquichlorati ist in diesem Berichte nichts erwähnt. Der Berichterstatter von Pará empfiehlt die altgewohnten schweißtreibenden und abführenden Mittel.

Die Masern wurden in den Hospitälern auf Trinidad während der Jahre 1891 und 1892 in keinem Falle behandelt und sollen in Nickerie überhaupt nicht vorkommen, herrschen

---

[1]) Schellong, Klimatologie der Tropen S. 41 und Dr. Lenas, Nouvelles données pratiques sur la fièvre jaune. Nantes, Mellinet u. Cie.

dagegen in Coronie allezeit epidemisch, besonders bei reichlichem Regenwetter, allerdings in harmloser Form, (1 Todesfall unter 547 Erkrankungen während der Kinderepidemie des Jahres 1892); auch in Pará und Bahia finden sie sich häufig.

Die Lepra ist in Trinidad nicht selten; im Jahre 1890 wurden bei der Volkszählung unter 200028 Einwohnern 414 Kranke ermittelt, von denen sich 210 im Asyl befanden. In Coronie und Nickerie ist der Aussatz selten, in Bahia nimmt die Krankheit ab, im dortigen Lepra-Hospital befanden sich im Jahre 1893 nur 19 Kranke.

Das Vorkommen von Beri-Beri wird allein aus Pará gemeldet; die Sterblichkeit beträgt dort drei Fünftel der Kranken. Die Verschickung derselben an Orte mit trockenem Höhenklima wird in der Behandlung als das einzige Mittel bezeichnet, welches Aussicht auf Erfolg bietet.

Ueber Yaws (Framboesia), deren Vorkommen auch aus Trinidad und Nickerie gemeldet wird, bemerkt Dr. Halfhide aus Coronie in seinem ausführlichen Bericht, daß die Krankheit offenbar durch den früheren Sklavenhandel von West-Afrika aus eingeschleppt sei, und in besonders lästiger Weise bei den ostindischen Einwanderern verbreitet ist. Die Kranken, deren Handflächen besonders sich mit vielfachen Papeln bedecken, werden unfähig, die Plantagenarbeit zu verrichten, und fallen dann bei der nothwendigen Isolirung von der anderen Bevölkerung den früheren Arbeitgebern zur Last. Die Krankheit ist besonders langwierig bei skrophulösen, schlecht genährten Personen. Die ostindischen Einwanderer, die aus Mittellosigkeit oder Sparsamkeit eine magere Kost genießen, leisten der Infektion wenig Widerstand und schenken überdies den Lehren von der Nothwendigkeit der Krankenabsonderung wenig Beachtung. Bei den Negern herrscht sogar der Glaube, das Leiden sei besonders in den Kinderjahren ein nothwendiger Reinigungsvorgang, der den Körper für später auch gegen andere Krankheiten unempfänglich mache. Daher werden von ihnen Kinder der Ansteckung absichtlich ausgesetzt. Das wäre ein Feld für die von Leent[1]) betriebenen Inokulationsversuche dieser Krankheit. Die Verbreitung findet am häufigsten durch kleine Fliegen statt, die das organisirte Gift von den Beulen der Kranken auf Gesunde übertragen. Nach spätestens Jahresfrist geht die Krankheit in Heilung über und verschafft allerdings für die Zukunft vollkommene Immunität. Als nachtheilige Folgen hinterläßt sie narbige Defekte, allerdings fast nur an den Lippen von Säuglingen und an den Lidrändern, die sich dadurch ausstülpen.

Hospitalbrand ist nach demselben Berichterstatter in den letzten 19 Jahren in Coronie nicht mehr epidemisch vorgekommen (1874 nach der ersten Ostindier-Einwanderung bösartig im Stadthospital und auf den Plantagen.) Tetanus wurde daselbst unter Negern und Kulis, ebenso häufig unter Erwachsenen als unter Kindern beobachtet (in 8 Jahren 10 Fälle von Tetanus und 5 von Trismus, letztere bei Kindern; von den 15 Erkrankten starben 7, darunter zwei neugeborene Negerkinder). Die Neger scheinen dieser Krankheit am zugänglichsten zu sein, wie dies auch in anderen Bezirken mit gemischter Bevölkerung bemerkt wurde. Bei Chloralhydrat-Behandlung wurden viele Kranke gerettet, doch konnte diese Behandlung bei langsamem Verlauf meist wegen des Aberglaubens der Neger und deren Furcht vor der Schwarzkunst nicht fortgesetzt werden. Ulcus molle ist vielfach verbreitet, entzieht sich jedoch meist der Behandlung, da dagegen gewöhnlich allerlei Volksmittel angewandt werden. Syphilis wird als konstitutionelle Krankheit außerordentlich häufig be-

[1]) van Leent, Inoculation von Framboesia, archive de médecine navale 1880.

obachtet, während die ersten örtlichen Erscheinungen selten dem Arzt zu Gesicht kommen. Defekte an dem Gaumen, der Nase und den Nasenrachengebilden sind nicht selten. Der Berichterstatter führt die oft beobachtete mangelhafte Widerstandsfähigkeit gegen Verschwärungsprozesse auf ungenügende einseitige Ernährung (mit schlechten Fischsorten) zurück. Hereditäre Syphilis bei Kindern wird dem Arzte seltener gemeldet, schon aus dem Grunde, weil viele derartige Kinder bereits todt zur Welt kommen. Herpes Zoster hat der Berichterstatter jährlich 2 bis 3 mal gesehen. Tuberkulose, vor allem der Lungen, ist häufig und führte oft den Tod herbei. Auch Gelenktuberkulose, besonders bei Kindern, ist nicht selten. Im Bezirk Coronie gingen in den letzten neun Jahren 25 männliche Kranke an Lungenschwindsucht zu Grunde, welche alle ihre Erkrankung aus den Goldfeldern des Binnenlandes mitgebracht hatten. Mal perforant wurde in diesem Bezirk nicht, dagegen im Militär-Staats-Hospital wahrgenommen.

Von anderen Krankheiten ebenda ist Rose von bemerkenswerther Häufigkeit. Von den mannigfachen Parasiten[1]) Pulex penetrans, Conorrhinus infestans, Acarus scabici, Argas garrapata, Dermatobia noxialis (Macaque), Leptus autumnalis (Polvorinos), Tetranychus molestissimus (Bicho colorado in Argentinien, Tlalzahuate[2]) in Mexiko) und eine Zancudos benannte Parasitenart, die alle in vielen Gegenden Südamerikas häufig sind und eine Gelegenheitsursache für die Entstehung von Rothlauf abgeben, sind nur zum geringsten Theile erwähnt. Wiederholte Rückfälle der Rothlauferkrankung führen oft zu jenen elephantiastischen Verdickungen, besonders der am meisten von jenen heimgesuchten unteren Gliedmaßen, die Dr. Halfhide auch als „Klier-Koorts“ erwähnt. Doch auch Lymphgefäßentzündung und Drüsenvereiterung können die Folge sein. Der Berichterstatter erwähnt idiopathische Leistendrüsenvereiterungen, die sich öfter mit peritonitischen Erscheinungen komplizirten, und schildert ferner eine perniziöse, unter Fieber und Delirien plötzlich zu Collaps und Tod führende Lymphgefäßentzündung ähnlich der von Claudio da Silva[3]) zuerst beschriebenen in Brasilien endemischen Krankheit. Auf die Arbeiten von Patrick Manson[4]) über Filaria, in denen die meisten elephantiastischen Erscheinungen (Elephantiasis Arabum), auch scheinbar idiopathische Lymphgefäßentzündungen, Zellgewebsentzündungen mit nachfolgender Erysipelinfektion, Lymphstauungen und Chylurie durch die Anwesenheit dieses Parasiten erklärt werden, nimmt Halfhide nicht Bezug. Für seinen Berichtsort stellt er das Vorkommen der Filaria in Abrede, indessen dürfte seine Angabe, daß nach Genuß von durch Mosquitos verunreinigtem Trinkwasser Chylurie vorkommt, doch in dem Sinne der Manson'schen Untersuchungen zu verwerthen sein, nach welchen Mosquitoarten den Zwischenwirth für die Filaria darstellen[5]). Auch die Bemerkung desselben Berichterstatters, daß geringe Verwundungen, wie die Entfernung eines Sandflohs (Pulex penetrans) geeignet seien, einen Anfall der oben genannten Leistendrüsenentzündung auszulösen, dem später eine Pachydermie des Beins folge, findet seine Erklärung

[1]) Vergl. Braun, Die thierischen Parasiten des Menschen. Würzburg 1895 S. 253 u. ff.
Ferner: Mooiez, Les perasites de l'homme. Paris 1889 S. 235 u. a. O.
Ferner: Jesus Sanchez, Mexico 1893. Datos para la Zoología médica Mexicana, Arácoidos é insectos.

[2]) Altamirano u. Dagés, El Estadio. México 1892. Tom. IV. No. 6. El Tlalzahuate.

[3]) Claodio da Silva, Archive de médecine navale. XXXIII—XXXIV.

[4]) Patrick Maosoo, The filaria sanguinis hominis aod certalo oew forms of parasitic disease in Iodia, China aod warm conotries. London 1883. — Derselbe. Filaria, bei Davidson, Hygiene aod diseases of warm elimates. Loodoo, Pentland 1893 S. 738.

[5]) Vergl. auch Meyers Chioese Imper. marit. Customs Gazette. Medical report. 32nd issue. Shanghai 1886.

durch diese Forschungen. Ueber Verletzungen durch Biß giftiger Schlangen, die besonders auf Zuckerplantagen vorkommen, wurden 1892 bei britisch-indischen Einwanderern zweimal Beobachtungen gemacht. Die Behandlung bestand gewöhnlich in der Impfung nach Negersitte, an deren Werth mit Unrecht gezweifelt werden soll. Angaben über den Impfstoff fehlen[1]). Die vorkommenden Giftschlangen sind trigonocephalus crotallinus und trigonocephalus viridis (diese auch Papageischlange genannt).

Ueber die in älteren Berichten aus Surinam[2]) erwähnten Hautkrankheiten wie Cras-Cras, Ringworm (Herpes tonsurans), Pinta äußert sich Dr. Halfhide nicht. Doch wird von ihm der Häufigkeit der Psoriasis auf den Fußsohlen bei Negern, „adi" genannt, gedacht, welche nicht auf syphilitischer Grundlage beruhen, vielmehr lediglich die Folge von Reizungen und Verletzungen des nackten Fußes sein soll. Das Leiden wird fast nur bei unbeschuhten Personen angetroffen.

Rachitis wurde in 14 Jahren zweimal beobachtet, Scorbut verursachte in zwölf Jahren nur eine Epidemie (unter Gefangenen), Scharlach ist nicht vorgekommen und Unterleibstyphus zeigte sich in vereinzelten Fällen; Pocken, Gelbfieber, Cholera versucht man durch strenge Quarantäne fern zu halten. Dengue, Mumps, Keuchhusten, Beri-Beri, Rotz und Milzbrand sind dortselbst theils unbekannt, theils nicht beobachtet worden. Von krankmachenden Parasiten wurden **nicht** festgestellt: Echinococcus, Botriocephalus, Trichina spiralis, Distomum lanceolatum, Filaria sanguinis (s. o.) und medinensis; Distomum haematobium wurde einmal in der Niere gefunden. Die Häufigkeit von Darmparasiten, wie Ascariden, Oxyuris vermicularis u. a. wird von dem Berichterstatter auf das schlechte Trinkwasser zurückgeführt. Das Vorkommen von Bandwurm (in sieben Jahren sah der Berichterstatter zwei Fälle) ist außerordentlich selten. Anchylostomiasis als Ursache tropischer Anämie ist häufig in allen Bevölkerungsklassen, vornehmlich bei den Negern und den ostindischen Einwanderern, und hat in einigen vernachlässigten Fällen den Tod herbeigeführt. Die Aufmerksamkeit hat sich dieser Krankheit, seit dem Bekanntwerden ihrer großen Verbreitung in Surinam, mehr zugewandt; die **Behandlung** besteht in Darreichung von Thymol und Extract. filic. maris mit darauffolgenden diätetischen Maßregeln.

Die Berichtsorte **Tacna** und **Sullana**, **Cochabamba**, **Mendoza**, **Guanajuato** und **Durango**, bieten schon wegen ihrer getrennten Lage weniger gleichartige Verhältnisse dar als die Glieder der ersten Gruppe.

Einige Angaben über die geographische Lage von **Tacna** und **Sullana** (Peru) sind

[1]) Vergl. **Barthel**, Die Medizin der Naturvölker. Leipzig 1893 S. 128. Die Buschneger in Surinam bringen sich ein Präservativmittel gegen die Bisse von giftigen Schlangen mit Erfolg in Einschnitte, welche sie sich zu diesem Zwecke in die Haut machen; ferner: **Kobert**, Lehrbuch der Intoxikationen. Stuttgart 1893 S. 340. „Nach einer Mittheilung des **Lancet** soll im Blute der Schlangen sich ein Gegengift gegen das Schlangengift finden. **Ziem** empfiehlt Schlangengift innerlich. Thatsache ist, daß jede Schlange gegen die Wirkungen ihres eigenen Giftes ziemlich intact ist; ferner: Indian medical gazette Bd. XXXI. No. 2. Snake poison antivenenin; ferner: Smithsonian Institution, Contributions to Knowledge. Vol. XXVI. Art. 1. Researches upon the venoms of Poisonous serpents, by Mitchell & Reichert.

[2]) **Philippe Fermin**, Traité des maladies les plus fréquentes à Suriname et des remèdes. Maestricht 1764. — **Jules Laure**, Considérations pratiques sur les maladies de la Guyane et des pays marécageux situés entre les tropiques. Paris 1859.

für die Beurtheilung der dortigen landwirthschaftlichen und hygienischen **Verhältnisse** nicht unwesentlich.

Der Westabhang der Korbilleren lagerte zu seinen Füßen ein Meer von Granit- und Sandsteinblöcken, von Geröllsteinen, Schotter und Kies ab; hierzu gesellten sich, den Boden durchsetzend infolge von Sedimentirung und Krystallisirung Salz, Gyps und Salpeter. Stellenweise bildeten sich auch organische Ablagerungen als Humusschicht auf jenem Steinconglomerat. Letzteres aber läßt das darauf fallende Wasser schnell in sich versickern, so daß der Feldbau nur bei künstlicher Bewässerung gedeiht. Unter solchen Umständen beschränkt sich in dieser großen Fels- und Steinwüste die Ansiedelung auf die Thäler, in denen die Wasser der Cordilleren ihren Abfluß nach dem Meere nehmen. Nur hier findet sich nennenswerthe Vegetation. Von wichtigeren Kulturpflanzen sind u. a. vertreten: Baumwolle, Yamwurzel, Zuckerrohr, Mais, Luzerner Klee, verschiedene Gemüse- und Obstarten; der Anbau wird durch den fast gänzlichen Mangel des Regens noch mehr erschwert. In Tacna wurden im Jahre 1892 nur 421 mm Regenmenge erreicht, in Sullana regnet es oft ein Jahr lang gar nicht. Die Lufttemperatur beträgt in Tacna im höchsten Monatsmittel 23,37, im niedrigsten 13,08. In Sullana dagegen erreicht das höchste Monatsmittel 34° C. Während der plötzlichen Abkühlung zur Nachtzeit um 5—7° erfolgt der meiste Niederschlag.

Ueber die **Bevölkerung** von Tacna und Sullana, die aus Indianern und Europäern, sowie deren Mischlingen, ferner aus Chinesen und Mulatten besteht, sind statistische Angaben nicht mitgetheilt. (Im Hospital zu Tacna wurden im Jahre 1892 1137 Personen behandelt, von denen 132 starben.) Auch ist nicht bemerkt, wann die europäische Ansiedelung begonnen hat.

Das **Klima** bewirkt ein wesentlich verschiedenes Verhalten des menschlichen Organismus gegenüber den europäischen Verhältnissen nicht; nur soll die Schweißentwickelung erhöht und die Harnabsonderung vermindert sein. Die Geschlechtsreife wird bei Mädchen im 13. bis 14. Lebensjahr erreicht. Für Sullana wird sie überhaupt durchschnittlich in das 14. bis 15. Jahr verlegt. An letzterem Orte soll das Geschlechtsleben ziemlich ungeordnet und die Geburten sehr zahlreich sein.

Das Klima von Sullana wird als im Allgemeinen gesund bezeichnet. Die meisten Krankheiten werden durch ein ungeregeltes Leben veranlaßt. Das Central-Nervensystem soll besonders rege arbeiten; die Menschen sind im Allgemeinen lebhafter als in einem kälteren Klima.

Die Bauart der **Häuser** ist an beiden Berichtsorten gleichartig; die Hütten der ärmeren Bevölkerung sind aus Rohr und Lehm (Quincha), die besseren Häuser aus lufttrockenen Ziegeln (adobe) erbaut. Als Bedachung wird Stroh, Lehm oder verzinktes Eisenblech gewählt. Alle Wohnhäuser sind luftig; in Tacna hat jede bessere Wohnung Wasserleitung und Abfluß.

Die **Bestattung** der Todten findet auf Kirchhöfen in Nischen und Gräbern statt.

In Tacna giebt es öffentliche Schwimmbäder und Warmbäder, in Sullana Flußbäder für die wenig bemittelte Bevölkerung und Wannenbäder für die Wohlhabenden.

Kleidung und **Kost** sind im wesentlichen europäisch. In Sullana wird neben der leichten Kleidung auch von den meisten Eingeborenen stets Unterzeug getragen. Für die Ernährung der Europäer ist in Tacna Gemüse zu jeder Jahreszeit erhältlich, doch walten Fleischspeisen vor. Seefische sind stets zu haben. Man pflegt täglich zwei warme Mahlzeiten einzunehmen.

Die Ernährung der Eingeborenen ist dort dagegen ungenügend, da dieselben ihr Geld lieber für berauschende Getränke ausgeben; sie genießen Brod, wenig Fleisch, dagegen viel Mais, Kürbis und spanischen Pfeffer (Aji); als Fleischspeise sind besonders gebratene Fische beliebt. Opium wird nur von den ansässigen Chinesen genossen; die Inder, überhaupt die arbeitende Bevölkerung, trinken viel Branntwein, die übrige Bevölkerung bevorzugt den Landwein aus Peru und Chile, die Europäer trinken auch Bier.

Der Bericht von Sullana erwähnt als beliebte Getränke den aus Zuckerrohr hergestellten Branntwein Caña und das aus Mais gegohrene Nationalgetränk Chicha.

In Tacna besteht ein Hospital (de San Ramon), dessen Blocks Säle für je 22 Kranke enthalten. Die Blocks sind aus Luftziegeln gebaut und mit Bedachung von Holz und Lehm versehen. Sullana besitzt ein eigenes Hospital nicht.

In Tacna ist die Anzeigepflicht bei Gelbfieber, Cholera, Typhus, Diphtherie und Influenza vorgeschrieben; Absperrungsmaßregeln werden gegen Gelbfieber angewendet, das vor 25 Jahren aus Panama und Ecuador eingeschleppt worden war. In Sullana giebt es eine Anzeigepflicht bei Krankheiten überhaupt nicht. Absperrungsmaßregeln sind gegen Gelbfieber und Cholera üblich und sollen auch gegen Elephantiasis (!) und Lepra eingeführt werden.

Tacna versorgt sich mit Quell- und Leitungswasser, Sullana mit Flußwasser, das fast in jedem Hause in Tacna (mit Filtersteinen), theilweise auch in Sullana filtrirt wird. Der Anlage von Brunnen steht der Salzgehalt des Grundwassers entgegen.

In Tacna werden die Abfallstoffe zum Theil nach der Pampa abgefahren; sonst bedient man sich der Senkgruben. Sind diese gefüllt, so werden sie durch neugegrabene Löcher ersetzt. In Sullana werden alle Abfälle, selbst die Kadaver von Pferden, vor dem Orte den Hunden und Aasgeiern hingeworfen, der Rest wird gelegentlich verbrannt. Häufige Krankheiten sind in Tacna die Lungenentzündung und die Tuberkulose der Lungen und anderer Organe; letztere Krankheit befällt nahezu ausnahmslos die an Höhenplätzen Geborenen, welche in Tacna ihren Wohnsitz nehmen. Auch Malaria ist häufig, wird jedoch in der Regel von außerhalb nach Tacna mitgebracht. Darmkatarrhe sind besonders im Sommer und alsdann bei Kindern verbreitet, da es den Müttern an ausreichender Kenntniß der geeigneten Kinderernährung gebricht.

In Sullana ist Paralyse häufig; Hitzschlag kommt fast nie vor; Kropf ist im Innern des Landes verbreitet, dagegen in Sullana selbst selten. Unter den Krankheiten der Athmungsorgane wird besonders die Entstehung von Kehlkopfgranulationen durch das trockene Klima begünstigt. Auch die egyptische Augenkrankheit verdankt angeblich der Trockenheit und dem Sandstaube ihr häufiges epidemisches Auftreten. Verdauungsstörungen treten besonders bei neu eingewanderten Europäern in Folge des Nahrungswechsels und der Unachtsamkeit häufig auf. Elephantiasis wird von Ecuador eingeführt, Sullana selbst gilt als Kurort für alle Hautkrankheiten. Unter den Infectionskrankheiten sind Masern und Pocken als epidemisch bezeichnet, als häufig Malaria, soll jedoch bei geordneter Lebensweise zu vermeiden sein, als häufig ferner Tuberkulose, Dengue und Influenza, Keuchhusten, Furunkulose und Karbunkulose, Gonorrhoe und Syphilis. Gelbfieber kommt nur in Folge Einschleppung vor, selten sind Unterleibstyphus, Rückfallfieber, Fleckfieber, cholera nostras und Ruhr, Wundinfektionskrankheiten, Kindbettfieber, Milzbrand (durch Insektenstich); garnicht beobachtet sind asiatische

Cholera und Lupus; nichts erwähnt ist über Genickstarre, Mumps, Skrophulose und Diphtherie. Von Parasiten sind Taenia als ziemlich häufig, Acarus scabiei als selten, Pulex penetrans als sehr häufig bezeichnet.

Die folgenden vier Orte: Cochabamba, Mendoza, Guanajuato und Durango sind ausgesprochene Höhenpunkte; sie befinden sich in einer Höhenlage von 777 m (Mendoza) bis zu 2450 m (Cochabamba) und besitzen alle ein trockenes Höhenklima mit regelmäßigen Regenzeiten, die in Mexiko besonders die Sommermonate Mai bis September, in Cochabamba Dezember bis März, in Mendoza die Aequinoctien umfassen[1]).

Guanajuato, eine der mexikanischen Minenstädte, liegt in einem öden unfruchtbaren Gebirgsthal, in dem es weder Flüsse, noch Seeen, noch Quellen giebt; nur in den Regenmonaten Juni bis August kommen Bäche von den Bergen herab. In dem zugehörigen Staate Guanajuato, sowie den anderen Berichtsorten wird mit theilweise künstlicher Bewässerung der Anbau von Getreide, z. B. Mais, Weizen, Gerste und von Gemüse, auch der süßen Kartoffeln betrieben und auf dem verwitterten Schiefer der Terrassen Mendoza's hat sich ein ausgedehnter Weinbau entwickelt.

Durch die Bodenbeschaffenheit der vier Berichtsorte sind gewisse Bedingungen erfüllt, welche nach vielfach verbreiteten und z. B. von Guttmann[2]), A. Hirsch[3]), Day[4]), Jourdanet[5]) vertretenen Anschauungen der Malaria-Entwickelung als nicht günstig gelten. In Mendoza findet sich außer dem Sedimentgestein silurischer Formation Eruptivgestein, abwechselnd und unterbrochen mit dem Alluvial- und Aufschüttungsboden zu Tage tretend oder in geringer Höhe von diesem bedeckt. Die wenigen vorhandenen Brunnen liefern kalkhaltiges Wasser. Die Stadt ist von meterbreiten Rinnen schnellfließenden Gebirgswassers durchzogen und erst in fernerer Umgebung findet sich Wasserstauung auf steinigem Untergrund in Gestalt von Lagunen. Mendoza ist dementsprechend malariafrei; dagegen ist von den Gebirgsorten Durango und Guanajuato, in denen stehende Gewässer und Sümpfe ebenfalls fehlen, nur der erstere als malariafrei bezeichnet; in Guanajuato kommt die Krankheit, wenn auch selten, vor. Vielleicht darf die Ursache dafür außer in der geographischen Lage auf niedriger Breite und der durch mangelhafte Ernährung, zahlreiche Krankheiten und die allgemein herrschende Anämie (Anchylostomiasis?) geschaffenen individuellen Disposition der Arbeiter-Bevölkerung in dem Ausbrechen unberührter Bodenschichten gesucht werden, da Aehnliches auch sonst bei Eisenbahn-, Kanalbauten u. s. w. beobachtet wurde. Schwere Formen der Krankheit wurden übrigens auch hier nicht festgestellt. Cochabamba, auf dem bolivianischen Tafelland gelegen, im Norden von hohen Bergen umrahmt, bietet ähnliche Vorbedingungen für die Malaria wie manche Küstenebenen und wie die Hochebenen Persiens und Indiens. Die Sommertemperatur[6]) mag hier umsomehr zur Wirkung kommen, als die umliegenden Berge der

[1]) Ueber das Klima von Durango vergl. man die Abhandlung von Zárraga, El Estudio, Tomo IV. Nr. 2 u. 3 „Ligerísimos apuntes sobre el clima de Durango". México.

[2]) Guttmann, Gesundheitspolizeiliche Maßnahmen gegen Entstehung und Verbreitung von Malaria-Erkrankungen. Vierteljahrsschrift für gerichtl. Med. und öffentl. Sanitätswesen. III. F. Bd. X. S. 163.

[3]) A. Hirsch, Historisch-geographische Pathologie. Stuttgart 1881, Bd. I S. 185—202.

[4]) Citirt bei Davidson, Hygiene and diseases of warm climates. Lond. 1893. Pentland.

[5]) Jourdanet, Le Mexique et L'Amérique tropicale. Paris 1864.

[6]) Nach Scobel, Geographisches Handbuch, 1895, S. 646, beträgt die mittlere Jahrestemperatur in Cochabamba 19,7°.

früher vorhanden gewesenen Wälder beraubt worden sind. Wenn daher auch in der zweiten Hälfte des Jahres über Trockenheit geklagt wird, so mangelt es doch nicht an einer Durchfeuchtung des Bodens. Der Fluß Rio Rocha führt mit seinen Nebenflüssen namentlich in der Regenzeit große Wassermassen herbei, das Land ist zum Theil künstlich bewässert. Grundwasser findet sich schon in 1 bis 1,5 m Tiefe; das Vorhandensein von 6—8 artesischen Brunnen, die das Wasser bis zu $1^{1}/_{2}$ m Höhe emporwerfen, beweist, daß dasselbe stellenweise sogar unter hohem Druck steht. In den Höfen (corales) hinter den Häusern häuft sich der Unrath und dringt, soweit er nicht unter dem Einfluß von Sonne und trockener Luft zu Staub zerfällt, in den Boden ein. So findet sich auch in dieser Höhe die Malaria, allerdings nur in der mildesten Form, der Intermittens, vertreten.

Die Wasserversorgung in Cochabamba geschieht durch Quell- und Brunnenwasser. Bisher waren nur kurze Leitungen vorhanden; eine größere Leitung, welche die Stadt demnächst mit gutem Quellwasser versehen soll, ist in Arbeit. (Ueber die Brunnen s. o.)

In Mendoza wird Flußwasser benutzt; eine Wasserleitung mit eisernen Röhren befand sich im Juli 1893 noch im Bau. Die wenigen noch vorhandenen Brunnen geben kalkhaltiges Wasser. Auch in Durango giebt es wenig Brunnen. Zum Hausgebrauch dient daselbst Quell- und Flußwasser. Guanajuato besitzt ein Reservoir, das durch Regenwasser gespeist wird, und dessen Wasser, wenngleich kalkhaltig und öfter trübe, doch gesund scheint. Manche ziehen diesem ein leicht salziges Quellwasser vor, welches zwei Quellen im Gebirge entstammt. Das Wasser der wenig zahlreichen Brunnen Guanajuatos ist nicht trinkbar; die größeren Häuser haben Cisternen (aljibes), welche das Regenwasser von den flachen terrassenförmigen Dächern aufsammeln. Alljährlich oder alle zwei Jahre reinigt man diese Cisternen, indem man sie nach ihrer Entleerung mit Asphalt ausbrennt.

In Mendoza und Guanajuato sind Senkgruben im Gebrauch; in letzterer Stadt besteht auch ein Kanal, der die Abfallstoffe hinausbefördern soll, jedoch oft zum Herde von Miasmen und Infektionskeimen wird, da eine Strömung sich nur in der Regenzeit bemerkbar macht. In Durango findet Abfuhr aus der Stadt mittelst Straßenkarren statt. In Cochabamba giebt es derartige Einrichtungen nicht. Abtritte sind dort nur in wenigen Häusern vorhanden.

Anstalten für warme und kalte Bäder giebt es in Durango und Guanajuato, für Schwimmbäder in Mendoza und Cochabamba.

In Durango bestehen Anzeigepflicht und Absonderungsvorschriften für Unterleibstyphus und Pocken, in den anderen Berichtsorten dagegen überhaupt nicht.

Alle Berichtsorte besitzen Hospitäler: Das in Cochabamba ist luftig gebaut und macht einen guten Eindruck; doch fehlt es darin an guten Instrumenten und Verbandzeug. Seit einigen Jahren sind eiserne Bettstellen eingeführt. Die Pflege erfolgt seit 1882 durch barmherzige Schwestern, meist Italienerinnen. Der Berichterstatter für Guanajuato klagt, daß im Hospital die Vorschriften der Hygiene nicht genügend beobachtet werden und Nahrung und Reinlichkeit viel zu wünschen übrig lassen. Das Hospital von Durango war früher Kloster, ist gut ventilirt und mit Ziegelsteinen gepflastert, meist sauber und gut im Stande.

In Cochabamba werden die Leichen der Wohlhabenden in aus Ziegeln erbauten Nischen, die der Unbemittelten, meist vom Hospital aus, ohne Sarg in Gewölben oder in der Erde beigesetzt. Der Kirchhof liegt trocken und durch einen Hügel von der Stadt getrennt. Auch

in Mendoza beginnt man Nischen zu bauen. Durango und Guanajuato haben gleichfalls außerhalb der Stadt belegene Kirchhöfe. In der letzteren Stadt liegt der theilweise mit Nischen ausgestattete Begräbnißplatz auf einem isolirten Hügel und hat so trockenen Untergrund, daß die Leichen nicht selten mumifiziren. Aus den Sammelgräbern werden alle vier bis fünf Jahre die Knochen entfernt.

Die Wohnhäuser Cochabambas und Mendozas sind aus „Adobe" gebaut, den einfach geschichteten, nicht gebrannten, sondern nur lufttrockenen Ziegeln der stark thonhaltigen Lehmerde. In ersterer Stadt existiren nur 4 bis 5 dreistöckige Häuser, die meisten sind zweistöckig, in den Nebenstraßen einstöckig. Die Dächer sind in Cochabamba aus Dachziegeln, in Mendoza, wo bei der Seltenheit des Regens ein solches Material entbehrlich ist, aus Lehm hergestellt. Auch in Durango sind die meisten Häuser aus Adobe gebaut. In Guanajuato sind die vornehmeren Häuser aus Natursteinen, die oberen Stockwerke auch aus Lehm mit Rohr und Stroh erbaut, wie die ärmeren Häuser alle, deren Fußboden die nackte Erde darstellt. Kamine giebt es nicht, die Dächer sind flach, terrassenförmig.

Die Kleidung in allen Berichtsorten ist durchaus europäisch; als Besonderheit wird für Mendoza der Poncho (wollenes Manteltuch) erwähnt.

Auch die Nahrung unterscheidet sich nicht wesentlich von der in Europa üblichen. Die Eingeborenen Cochabambas genießen viel spanischen Pfeffer (aji), Kartoffeln, Mais in verschiedenen Formen (Maiskuchen) und das daraus gegohrene Getränk (Chicha). Ebenso ist die Eingeborenenkost in Durango und Guanajuato, während in Mendoza die Fleischkost überwiegt.

Die Bevölkerung von Cochabamba und Mendoza setzt sich aus Europäern (meist spanischer Abkunft), Mischrasse und Indianern zusammen [1]). Im Staate Guanajuato herrscht der Indianerstamm der Otomiten vor, in den Städten findet sich ein buntes Durcheinander von Schwarzen, Indianern, Weißen und Mischlingen [2]). In Durango werden Mexikaner, Indianer und Europäer unterschieden, deren Gesammtzahl auf 27000 angegeben ist.

Bemerlenswerthe Einwirkungen des Klimas auf den Körper scheinen in Mendoza nicht hervorzutreten. Die vorherrschende Fleischkost bringt dort angeblich häufig Verdauungsstörungen mit sich. Nervöse Erregbarkeit wird wenig beobachtet; die Einwohner zeigen im Ganzen ein gleichgültiges Wesen. Veränderungen des Blutes, wie tropische oder Malaria-Anämie werden nicht beobachtet. Die Geschlechtsreife fällt in das 13. Jahr.

Auch in Guanajuato verhält sich der Körper nicht wesentlich anders als in Europa. Verdauungsstörungen werden meist bei Armen als Folge ihrer Kost (Mais, Erbsen, Pfeffer, gebratenes Schweinefleisch) beobachtet. Von Blutveränderungen wird die „Anémie des mineurs" in den Silberminen (Anchylostomiasis?) beobachtet. Die Blutmenge bei Wohlhabenden, vor allem bei Frauen, ist gering wegen Mangels an körperlichen Uebungen.

Die Mädchen sind früher als die Jünglinge heirathsfähig. Die erste Menstruation fällt zwischen das 12. und 16., die Menopause gewöhnlich in das 47. Jahr. Die Fruchtbarkeit ist im Allgemeinen mäßig.

In Durango soll, vermuthlich in Folge der Höhenlage, nervöse Erregbarkeit häufig sein. Veränderungen der Blutbeschaffenheit sind von dort nicht berichtet.

[1]) Vergl. hierüber Below, Allg. Med. Central-Ztg. 1895. Einzelforschung und Sammelforschung in der Tropenhygiene. S. 1247.

[2]) Vergl. Below, s. o. Allgem. Med. Central-Ztg. 1895. S. 1204.

Die Eingeborenen-Mädchen reifen mit 12 bis 14, die Knaben mit 14 bis 16 Jahren; zahlreichen Geburten steht eine hohe Kindersterblichkeit gegenüber.

Statistische Nachrichten über Erkrankungen finden sich nur im Berichte von Cochabamba für dessen Krankenhäuser. Obwohl das Klima dieses Orts immer für besonders gesund gegolten hat, wurde die Sterbeziffer für das Jahr 1887 von dem Kommissar für Statistik Enrique Soruco auf 46,15‰ berechnet. Derselbe hebt zum Beweise des schlechten Gesundheitszustandes seiner Vaterstadt das gänzliche Fehlen von alten Leuten unter den Einwohnern hervor. Dabei ist die Fruchtbarkeit außerordentlich groß mit jährlich 104,2 Geburten auf je 1000 Einwohner[1]), während diese Ziffer für Frankreich nach demselben Berichterstatter 28,8 jährlich betrug. Freilich verhält sich die Zahl der ehelichen zu der der unehelichen Geburten wie 4080 zu 2020, (in den Jahren 1885—87); ferner beträgt die Kindersterblichkeit bis zum Alter von sechs Jahren 415‰ der Geborenen (1887).

Von einzelnen Krankheiten in Cochabamba forderten die Pocken nach der Municipalstatistik in dem Jahre 1885: 561, 1886: 156, 1889: 413, 1890: 81, 1891: 194 am meisten Opfer, werden jedoch neuerdings durch jährlich über 3000 bis 4000 Erstimpfungen (bei 19507 Stadtbewohnern (exkl. Vorstädte) nach der Volkszählung von 1886) unter der städtischen sowie unter der Landbevölkerung erfolgreich bekämpft. In zweiter Reihe wirken, wie auch an den anderen drei Berichtsorten Lungenentzündung, Bronchialkatarrh und Tuberkulose am verheerendsten, letztere wie in ganz Amerika besonders unter den Eingeborenen. Hiernach muß man mit Schellong[2]) der Angabe, daß die Tuberkulose auf dem ganzen Anden-Hochlande vom Norden bis zum Süden in einer Höhe von über 2000 m[3]) selten sei, auch auf Grund der hier verwertheten Berichte entgegengetreten[4]). Nach diesen sind ferner in Cochabamba auch Nerven- und Geisteskrankheiten nicht selten. Kropf kommt in der Umgebung der Stadt bei Anwohnern gewisser Gebirgsbäche vor. Elephantiasis wurde im Hospital de varones (Männerspital) im Jahre 1887 in zwei Fällen, im Hospital de mujeres (Frauenspital) 1888 in einem Falle behandelt. Rachitis ist häufig, Blutarmuth und Chlorose sehr verbreitet. Scorbut wurde mehrfach beobachtet.

Unter den Infektionskrankheiten sind nicht genannt Rückfallfieber, Fleckfieber, Gelbfieber, Pest, Lepra, Beri-Beri, Cholera und Dengue. Dagegen wurde ein Fall von Hundswuth im Jahre 1890 im Hospital de varones behandelt.

Auch in Mendoza stehen unter den erwähnten Krankheiten die Pocken obenan; sie verursachten im Jahre 1887 von den 318 überhaupt im Berichte aufgezählten Todesfällen unter den Eingeborenen 132, von 33 solchen unter Europäern 19. Dann folgten der Unterleibstyphus mit 26 Fällen bei Eingeborenen und 6 bei Europäern, die Tuberkulose mit 22, die Lungenentzündung mit 13 Fällen bei Eingeborenen und die Diphtherie mit 22; dagegen sind Meningitis, Masern und die ganze Reihe der auch in Cochabamba nicht beobachteten Krankheiten nicht erwähnt.

---

[1]) Bericht des Comisionado de Estadistica Enrique Soruco vom 31. Dezember 1887. S. XLI. Diese Berechnungen gelten für die Jahre 1885, 1886 u. 1887, in welchen erst eine Geburtsstatistik aufgestellt wurde.

[2]) Schellong, Klimatologie der Tropen. S. 34. Berlin 1891.

[3]) Vergl. Below, Ergebnisse der trop. hyg. Fragebogen. Leipzig 1892. S. 34.

[4]) Vergl. hierüber auch Daniel Vergara Lope, Mexiko 1893. La Anoxihemia barométrica y la tuberculosis en las altitudines

In Durango spielt der Genuß von Cannabis indica für die Entstehung von Geisteskrankheiten (insanity) eine bemerkenswerthe Rolle. Hitzschlag kommt hier und in Guanajuato nicht vor. Kropf ist in Durango sehr selten und fehlt ganz in Guanajuato. Lungenentzündung ist an diesen beiden Berichtsorten häufig, Lungenschwindsucht selten in Durango, während in Guanajuato der größte Theil der Minenarbeiter daran zu Grunde zu gehen pflegt. Hier sterben auch viele Kinder an Darmentzündung. Gelenkrheumatismus ist an beiden Berichtsorten selten. Leberkrankheiten wurden nur bei Trinkern beobachtet. Elephantiasis fehlt in Durango und ist außerordentlich selten in Guanajuato beobachtet. Unter den Infektionskrankheiten treten Fleckfieber und Pocken in Durango nahezu alljährlich einmal in epidemischer Form auf. Die letztere Krankheit, sowie Scharlach und Masern zeigen sich auch in Guanajuato als Epidemieen unter den Eingeborenen.

An beiden Berichtsorten Mexikos sind Gelbfieber, Pest, Cholera und Dengue, in Durango auch Malaria (vergl. S. 212), Mumps, Hospitalbrand, Tetanus, Lepra, Beri-Beri, Rotz, Milzbrand nur ausnahmsweise oder gar nicht beobachtet.

Unterleibstyphus ist in Guanajuato häufig, auch Cholera nostras nicht selten im Sommer, dagegen wurden Ruhr und Fleckfieber selten beobachtet, und Rückfallfieber gar nicht erwähnt. Die letztere Infektionskrankheit kommt dagegen in Durango vor.

Von Parasiten sind in Durango nur Botriocephalus (oft bei Eingeborenen) und Acarus scabiei (desgl.) bemerkt worden. In Guanajuato kommt Taenia saginata vielfach (solium ausnahmsweise) vor, Echinococcus und Krätze sind selten, alle anderen Parasiten-Krankheiten überhaupt nicht beobachtet worden.

Die dritte Gruppe bilden die drei subtropischen Küstenplätze Valdivia, Puerto Montt und Bahia Blanca. Valdivia und Bahia Blanca liegen in einer Entfernung von 12 bezw. 7 km vom Meere entfernt, Puerto Montt unmittelbar an der Meeresbucht[1]).

Valdivia liegt an den Ufern kleiner Wasserläufe, innerhalb deren sich bewaldete Inseln erheben; Sümpfe finden sich in der Umgebung nicht.

In Puerto Montt haben Kies und Schotter des Gebirges den Strand geschaffen, der von festem jungeruptivem Gestein durchsetzt ist und von Sümpfen unterbrochen wird. Die letzteren sind mit dichtem Urwald bestanden und bilden eine Eigenthümlichkeit der Gegend.

---

[1]) Nach José Ignacio Vergara, Observaciones meteorológicas hechas en el observatorio astronómico de Santiago de Chile 1885; Alfred Hettner, Bonn 1881. Dissertation. Das Klima von Chile und Westpatagonien, S. 9—11 und Martin, Die Krankheiten im südl. Chile. Berlin. Hirschwald. 1885. S. 4—5, sei hier über Chile ergänzend erwähnt, daß in dem östlichen Theile des südlichen stillen Ozeans ein Gebiet hohen Luftdrucks von über 768 mm liegt, welches im Verein mit der schützenden Gebirgswand der Anden beständige Westwinde entstehen läßt, die sich um den 40° s. B. etwa nach Nord und Süd wenden. Ihnen entspricht annähernd genau die Meeresströmung, welche nordwärts unter dem Namen Humboldtströmung der Küste Nordchiles und Perus entlang läuft und der wegen ihrer Kälte früher ein antarktischer Ursprung zugeschrieben wurde. Diesen Verhältnissen dankt Chile theilweise ein feuchtes und gleichmäßig kühles Seeklima. Die westlichen Luftströme brechen sich am Gebirge und entleeren einen Theil ihres Wassergehaltes; in Puerto Montt bis zu 2535 mm jährlicher Regenmenge, in Valdivia bis zu 2710 mm. Dem entspricht üppige Vegetation. Die steileren, stellenweise fjordartig einschneidenden Thäler der Küste sind vor Winden geschützt und mit dichtem, hochstämmigem, immergrünem Urwald bestanden.

Bahia Blanca liegt in dem Bereich der großen argentinischen Pampa und wird gegen Norden durch einen flachen Höhenzug beherrscht[1]).

Während in Südchile die **Holzbauten** wegen des Waldreichthums überwiegen, sind in fast ganz Argentinien auch die einfachsten Hütten aus „Adobe“ (vergl. oben) gebaut[2]).

In Valdivia wird Brunnen- und **Flußwasser** gebraucht und das letztere mittelst eiserner Röhren schon vielfach in die Häuser geleitet. Die Brunnen sind zum Theil stark verunreinigt.

In Puerto Montt giebt es auf dem Lande überall Quellen; in der Stadt benutzen die Deutschen meist gute Brunnen, während die Einheimischen weniger wählerisch sind.

In Bahia Blanca ist Fluß- und Cisternenwasser in Gebrauch. Das Brunnenwasser wird als schlecht bezeichnet.

Die **Unrathbeseitigung** ist in Valdivia in der Regel den Eingeborenen überlassen. In Puerto Montt werden die Abfallstoffe an die Küste oder das Ufer von Landseeen und Flüssen geworfen, in Bahia Blanca werden sie täglich beseitigt.

Die **Beerdigung** geschieht an allen drei Berichtsorten auf Kirchhöfen außerhalb der Stadt.

In Valdivia ist ein Holzbau mit etwas mangelhafter Luft- und Lichtzuführung als **Spital** für 80 Personen eingerichtet; (ein Frauensaal, vier Männersäle, sechs Zimmer für Pensionäre, zwei Aerzte, fünf Krankenschwestern, deutsche Oberin). Ein Pockenlazareth befindet sich außerhalb des Stadtbezirks. In Puerto Montt (und Ancud) giebt es kleine, von deutschen Schwestern (aus Paderborn) verwaltete Hospitäler (mit 30 bezw. 40 Betten), welche aus Holz mit Blechdach erbaut sind. Bahia Blanca besitzt ein aus zwei Pavillons bestehendes Stadthospital. Die **Kleidung** ist abgesehen vom Poncho (Gummiponcho) an allen drei Orten der europäischen gleich.

Die **Nahrung** zeichnet sich durch stärkere Fleischkost aus. In Valdivia und Puerto Montt giebt es viel Fische, Austern, Miesmuscheln; unter den Vegetabilien sind geröstetes Weizenmehl, die Früchte der Araucaria chilensis (Piñones) u. a. erwähnt. Als Getränk ist in Chile und Argentinien der Mate, ein Theeaufguß von Yerba Mate, beliebt. An anderen Genußmitteln sind spanischer Pfeffer, Branntwein (von Korn und Mais), Bier und Tabak genannt.

Die **Bevölkerung**, die in Süd-Chile aus der indianischen Urbevölkerung (vornehmlich dem südlichen Stamme der Araucarier, den Huilliches, angehörend), Spaniern (seit 300 Jahren) und Deutschen (in Valdivia in 3 Generationen, in Puerto Montt seit 1852, besonders stark bis 1860 eingewandert) besteht, wies 1876 in den Provinzen Chiloe und Llanquihue (Land-

---

[1]) Selbst nahe dem Meere besitzt dieser Theil des südamerikanischen Kontinents, soweit die ausgedehnte Lößformation reichere Vegetation, besonders hochstämmige Wälder, nicht zur Entwickelung kommen läßt, ein trockenes Klima. (Vergl. **Gualterio Davis**, Lijeros apuntes sobre el clima de la República argentina. p la oficina meteorológica. Buenos-Aires S. 17 u. ff). Winde und Temperaturen wechseln in Bahia Blanca ausgiebig. Ueber Luftfeuchtigkeit (mittlere im Jahre 63,3%) und Regenmenge (488,2 mm im Durchschnitt von 22 Jahren) giebt das Werk von **Davis** (S. 26 und 27) Auskunft.

[2]) Auch der Fußboden der Hütten wird durch eine Lehmtenne gebildet, die in besseren Häusern durch flache Ziegel, nach spanischer Art, ersetzt wird. Die Dächer sind oft von verzinktem Wellblech, meist aber flache, cementirte Altane. In Chile haben unter deutschem Einfluß eiserne Oefen Verbreitung gewonnen; in den südlichen Breiten Argentiniens herrscht ein ausgesprochenes Vorurtheil gegen das Heizen, und bei mehreren Graden Frost begnügt man sich mit dem offenen Kohlenbecken („Bracero“) ungeachtet der Häufigkeit von Krankheiten der Athmungswerkzeuge, besonders aber der Lungentuberkulose.

schaft Puerto Montt) ungefähr 10000 Eingeborene, 2009 Fremde und 81000 Chilenen auf, von denen 6000 in kleinen Städten, 87000 auf dem Lande wohnten. Etwa 400 europäische Familien gab es im ganzen.

Bahia Blanca hat etwa 2000 Einwohner eingeborener, 5000 europäischer Abkunft.

Die Geschlechtsentwickelung weiblicher Personen findet in Valdivia im 12. bis 13. Jahre statt. Mütter von 14 Jahren sind häufig. Für Bahia Blanca ist dieselbe Entwickelungszeit genannt.

Ueber besonderen Klimaeinfluß wird nur aus Puerto Montt berichtet, daß die Schweißabsonderung in Folge der hohen Luftfeuchtigkeit trotz mäßiger Temperaturen reichlich sei.

Absperrungsmaßregeln gegen Krankheiten bestehen in den chilenischen Orten nach dem Berichte nicht; in Argentinien dagegen ist gegen das besonders von brasilianischen Häfen drohende Gelbfieber, sowie gegen Cholera ein strenger Quarantäneschutz durchgeführt.

An pathologischen Eigenthümlichkeiten ist bei weitem am wichtigsten die hohe Sterblichkeit der eingeborenen haldspanischen, haldindianischen Rasse an Tuberkulose[1]).

Hitzschlag wurde in Valdivia und Puerto Montt garnicht, in Bahia Blanca sehr selten beobachtet. Kropf kam hier nicht vor, dagegen mehrfach bei Europäern in Chile. Leberkrankheiten wurden mehrfach festgestellt, -Abscesse besonders bei Ankömmlingen aus nördlichen Landestheilen in Chile und noch häufiger in Argentinien. Akuter Gelenkrheumatismus ist nicht selten in Chile, selten in Bahia Blanca; Elephantiasis kam nur in Puerto Montt vor, wo auch Scorbut mehrfach zur Behandlung gelangte.

Von den Infektionskrankheiten sind Diphtherie, Ruhr und Unterleibstyphus die vorherrschenden, in Valdivia auch Cholera nostras, während dort im Vergleich zu Puerto Montt und Bahia Blanca der Unterleibstyphus selten ist. Allerorts sind die Pocken häufig. Außer den akuten fieberhaften Hautausschlägen wird aus Bahia Blanca überhaupt das vielfache Vorkommen von Hautkrankheiten gemeldet[2]).

---

[1]) In seinem Werkchen, das als ein Standard für spezielle Klimatologie und Pathologie einzelner Landesgebiete zu gelten hat, sagt Martin (Martin, die Krankheiten im südl. Chile, S. 60): „Durch Tuberkulose werden mehr Todesfälle als durch irgend eine andere Krankheit im südlichen Chile herbeigeführt; sie beherrscht alsa dort wesentlich die Martalität." In Argentinien und Uruguay ergaben für diese Krankheit die amtlichen Statistiken der Städte (andere werden nicht geführt) eine Sterblichkeit von über 9 % aller Todesfälle, in Chile über 8 %. (Anuario estadístico de la ciudad de Buenos-Aires. Año IV, 1894. Buenos-Aires, Municipalidad 1895 S. 128: Proporcion en que han figurado en 100 defunciones generales las defunciones originadas por la Tisis en 1893. Buenos Aires 9,4. Berlin 8,8. Chicago 8,5. New-York 12,0. — Anuario demográfico da la república oriental del Uruguay. Año V, 1894. Montevideo 1895. Uebersetz.: 93,33 ‰ aller Todesfälle im Lande sind durch Tuberkulose verursacht, die in allen Provinzen ziemlich gleichmäßig vertheilt zu sein scheint. — Martin, l. c. Krankheitstabelle! — Diese Ziffern erhöhen sich noch wesentlich, wenn man berücksichtigt, daß die Statistik nur einen Theil der Bevölkerung, nämlich die der Städte umgreift. Die Stammbevölkerung dieser Länder wird durch die Krankheit aufgerieben und von Jahr zu Jahr mehr von einwandernden Elementen verdrängt.

[2]) Dies entspricht den eigenthümlichen Verhältnissen des Landes: Erhöht sich die Temperatur der ungeheueren Ebene von einigen Tausend Quadratmeilen während einer Kalme unter der Gluth der Sonne wesentlich, sa tritt bald die plötzliche Abkühlung durch die als Pamperos bekannten Stürme von Süden her ein, die oft samumartig alles mit Staub bedecken, besonders zu Zeiten, wa anhaltende Dürre den Sand der Pampas gelockert hat. Fällt dann derselben Dürre eine Menge Vieh zum Opfer, deren Kadaver auf dem Camp verwesen, sa findet der Infektionsstoff seinen Weg zu den Ortschaften und dringt leicht in die von reichlichem Schweiß erweichte und wunde Haut ein. Sa entwickeln sich Epidemieen von Furunkulosis und Karbunkulosis, und sporadische Fälle von Milzbrand kehren immer wieder. — Impetiginöse Ausschläge fand Verf. fast beständig in Bewahranstalten und Waisenhäusern jener Länder.

In Valdivia fehlen angeblich Genickstarre, Rückfallfieber, Fleckfieber, Gelbfieber, Pest, Cholera, Malaria (bis auf einen Fall in 5 Jahren), Dengue, Lepra, Beri-Beri, Rotz, Milzbrand; dieselben Krankheiten kamen bis auf das Fleckfieber auch in Puerto Montt nicht vor. Die Angaben über diese Krankheiten in Bahia Blanca erscheinen zur Wiedergabe nicht genügend.

Mumps, Keuchhusten, Furunkulosis und Karbunkulosis, Tuberkulose, Syphilis gehören zu den häufigen Krankheiten in Valdivia. Keuchhusten scheint in Puerto Montt nicht vorgekommen zu sein. Unter den Parasiten werden für Valdivia Tänien und Acarus scabiei (auch ein Fall von Echinococcus), in Puerto Montt außer diesen auch Askariden und Oxyuren aufgeführt. In Bahia Blanca kamen nur Tänien und Krätze, selten Echinococcus und Botriocephalis vor. Ueber alle anderen fehlen Beobachtungen.

Litteratur. Ueber Klima und Gesundheitsverhältnisse Mittel- und Südamerikas existirt eine umfassende Litteratur. Neben den im Text benutzten Arbeiten sei hier nur darauf hingewiesen, daß die Behörden der hier in Betracht kommenden Länder eine organisirte Sanitätspolizei und Statistik besitzen, die sich in vielen Bezirken allerdings nur auf die Stadtgemeinden erstrecken. Auch sind die klimatischen und hygienischen Verhältnisse dieser Länder erforscht; regelmäßige periodische Veröffentlichungen erscheinen über die verschiedenen Gebiete der Gesundheitspflege; es bestehen Vorschriften über Quarantäne und sanitätspolizeiliche Abkommen zwischen den Regierungen einzelner dieser Staaten, wissenschaftliche Mittheilungen über einzelne Krankheiten, beispielsweise Kinderkrankheiten, ferner über Prostitution 2c.

Allgemeines. Mantegazza, Lettere mediche sulla America meridionale. Milano 1860.
Jourdanet, Mexique et l'Amérique tropicale, Climats, Hygiène et maladies. Paris 1864.
Brendel, Montevideo. Einwirkung des Tropenklimas von Südamerika auf den Europäer. Berlin 1885.
Below u. Heinemann, Akklimatisationsfähigkeit des Europäers in Mexiko. Deutsche Kol.-Ztg., 1. X. 1886. Spez.-Heft.
Below, Bilder aus dem Westen. Grunow, Leipzig 1894.
Vernial, Note sur l'acclimatement dans l'isthme de Panama. Bulletin de la société anthropol. 1889.
Tables and results of precipitation in North-, Central- and South-America, collected by the Smithsonian Institution 1890.

Trinidad. Wall & Sawkins, Geology of Trinidad.
Trinidad, Sketch of the island, Printed at Port of Spain.
Reports on the botanic gardens (about the Rainfall) annual, official.
Reports of the surgeon-general on the medical service and medical institutions of the colony Trinidad.

Brasilien. Dundas, Sketches of Brasil.
Morize (s. Text), Esboço de uma climatologia do Brazil.
von Martins, Naturell, Krankheiten, Arztthum und Heilmittel der Urbewohner Brasiliens. München 1843.
Bolle, Akklimatisation i. Tropenländ.; Cannstadt, Südbrasilien und La Plataſtaaten.; von Ihering, Kolonie-Praxis in Südbrasilien. — Alle drei in: Deutsch. Kol.-Ztg. 1. X. 1886. Spez.-Heft.
Boletim da mortalidade da cidade do Rio de Janeiro (seit 1890 unter dem Titel: Estadística mortuaria da cidade do Rio de Janeiro).
Dados estadísticos do estado sanitario etc., Rio de Janeiro, Nunes Favilla 1885.
Relatorio dos trabalhos da inspectoria geral de higiene. Pelo de Ibituruna. Rio de Janeiro 1887.
Associação de saneamento da capital do imperio. Sessão de assamblea geral. 1876/77 u. ff.
Regulamento do Instituto sanitario Federal, a que se refere o decreto No. 1647, desta data. Rio de Janeiro 1894.
Relatorio das repartições de saude pública apresentado ao governo imperial pero Barão de Lavradio. Rio de Janeiro 1878 u. ff.
Congresso Brazileiro de medicina e cirurgia. do Rio de Janeiro 1889/90 u. ff.

Mexiko. Below, siehe oben.

Heinemann, Jourdanet, } siehe oben.

Baños nuevos ferruginosos en la villa de Guadalupe. México 1880.

Domingo Orvañanos, Ensayo de geografía médica y climatología de la república Mexicana, con un prólogo de Eduardo Liceága. México 1889.

Derselbe, El Distrito Federal de la República Mexicana es un lugar á propósito para la prevencion y curacion de la tuberculosis. El Estudio, Tom. IV, No. 1, S. 15.

Cutberto Peña, Contribucion al estudio de la Geografía médica de la República Mexicana. El Estudio Tom. IV, No. 5, México 1891.

Memorias que el Presidente del consejo superior de salubridad rinde á la secretaría de gobernacion, 1884—86. México 1887.

Memorias del I Congreso higiénico-pedagógico México 1883.

Boletin del consejo superior de salubridad. México 1881—83.

Reglamento del consejo superior de salubridad. México 1879.

Dictámenes y resoluciones del congreso nacional de higiene. México 1884.

Código sanitario de los Estados Unidos mexicanos. México 1891.

Reglamento para la administracion de la vacuna, en el distrito federal. México 1881.

Reglamento del inspector de bebidas y comestibles. México 1881.

Chile. Vergara (s. Text), Observaciones meteorológ. del observat. astronóm. Santiago de Chile.

Fonck, Valparaiso. Akklimatisation der Deutschen in Chile. Deutsche Kol.-Ztg. 1. X. 1886. Spez.-Heft.

Martin (s. Text), Krankheiten im südlichen Chile.

Archivos de la junta de higiene de Valparaiso. 1881—82 u. ff.

Actas de la junta general de salubridad. Santiago de Chile. 1887 u ff.

Memoria que el director del lazareto de coléricos del camino de cintura pasa á la junta departamental de salubridad. Santiago de Chile. 1887.

Informe de los médicos de lazaretos sobre el tratamiento del cólera asiático, presentado á la junta de salubridad de Santiago de Chile. 1887.

Octavio Maira. La reglamentacion de la prostitucion, desde el punto de vista de la higiene pública. Santiago de Chile 1887.

Argentinien. Devoti, Considerations médicales sur le rio de la Plata.

Gualterio Davis (s. Text), Clima de la repúbl. argent. Oficina meteorológica. Buenos-Aires.

Gache, Climatología médica de la república Argentina. Buenos-Aires, Jouanne y Papeleria Peuser 1895.

Anales del departamiento nacional de higiene. Buenos-Aires.

Anuario (s. Text) estadístico de la ciudad de Buenos-Aires. I—III u. ff. (1891—93).

Boletin mensual de la república Argentina. Buenos-Aires.

Eduardo Wilde, Memoria presentada al honorable congreso nacional de higiene en los años 1887 u. ff.

Pedro Arata, Contribuciones al conocimiento higiénico de la ciudad de Buenos-Aires 1886. I.

Derselbe, Desgl. II. las aguas subterráneas 1886.

Tello, Proyecto de código sanitario Argentino. Buenos-Aires 1890.

Memoria de la administracion sanitaria y asistencia pública. Buenos-Aires 1892.

Revista de higiene infantil, órgano del Patronato y asistencia de la infancia de la capital de la repúbl. Argent. Buenos-Aires 1892.

Coni, Causes de la morbidité et de la mortalité de la première enfance de Buénos-Aires 1886.

Derselbe, La mortalidad infantil en la ciudad de Buenos-Aires, Montevideo, Rio de Janeiro, Lima, Mexico etc.

Uruguay. Louis Jules Saurel, Essai d'une climatologie médicale de Montevideo et de la republique Uruguay, Montpellier 1851.

Memoria presentada por la junta de Sanidad de Montevideo al ministerio de guerra y marina. Montevideo 1892—93 u. ff.

Annario demográfico (s. Text) de la república oriental del Urugnay. año 1894. Bollo.

Quarantäne. Prevention of yellow-fever, commercial relations with Brasil, as affected by quarantine-regulations. Brasil and New-Orleans.

Convencion sanitaria entre la república oriental del Uruguay, el imperio del Brasil y la república Argentina, y reglamento respectivo. Montevideo 1888. (Inzwischen reorganisirt!)

Trinidad and Tobago. Quarantine. No. 18. 1893. 5. June 1893. (Ausführungsbefehl.)

VI. Egypten und Syrien.

Von sechs Berichten aus Egypten und Syrien stammen zwei aus Kairo, die anderen aus Port Said, Jaffa, Aleppo und Jerusalem.

Höhenlage und Bodenbeschaffenheit der Berichtsorte ist verschieden. Kairo liegt am rechten Nilufer größtentheils auf Alluvialboden, zum Theil auch auf aufgeschüttetem Land. Mit einem kleinen Bezirk lehnt sich die Stadt an das östlich aufsteigende Kalkgebirge Mokattam an, das sich nach Nordosten bis ins Nildelta hinabsenkt; im Uebrigen breitet sich Kairo weithin, einerseits gegen die Wüste, andererseits gegen den Nil und die bebauten Aecker hin aus.

Dicht bei der Stadt befindet sich der bekannte Kurort Heluan, dessen Schwefelquellen besonders bei Rheumatismus und Syphilis gute Dienste leisten sollen. Meteorologische Mittheilungen enthalten die Fragebogen nicht[1]).

Hinsichtlich der sanitären Verhältnisse und Einrichtungen in Kairo kann au den in diesen Arbeiten[2]) enthaltenen Bericht über die Thätigkeit der zur Erforschung der Cholera im Jahre 1883 nach Egypten und Indien entsandten Kommission von R. Koch und Gaffky verwiesen werden, dessen Angaben im Wesentlichen auch in der Gegenwart noch zutreffen.

In physiologischer Beziehung erwähnen die Fragebogenberichte, daß bei Europäern im Sommer die Harnmenge und die Magen-Darmthätigkeit herabgesetzt, die Schweißabsonderung vermehrt ist. Das Nahrungsbedürfniß, besonders das Verlangen nach Fleischspeisen soll vielfach gering sein. Häufig sind Klagen über Nervosität und Blutarmuth, besonders bei längerem Aufenthalte in der Stadt und bei solchen Personen, die sich wenig in frischer Luft bewegen. Infolge Mangels an Bewegung und frischer Luft findet bei Europäern auch die geschlechtliche Entwickelung frühzeitig statt.

Die jungen Mädchen menstruiren häufig unregelmäßig. Die frühreifen eingeborenen Mädchen heirathen und gebären öfter schon mit 12 bis 15 Jahren.

Ueber die Verbreitung von Lepra in Egypten hat Dr. Engel Bey früher[3]) eingehendes berichtet. In dem vorliegenden Fragebogen erwähnt er im Besonderen, daß unter den Geisteskrankheiten der Eingeborenen der Haschischismus eine große Rolle spielt. Kropf kommt, wie er ferner mittheilt, garnicht vor. Leberkrankheiten sind häufig, auch bei Eingeborenen. Die Entstehung von Leberabscessen ist nach Engel Bey nicht auf Alkoholismus, sondern auf schlechtes Trinkwasser zurückzuführen; denn die in Kairo lebenden Deutschen, die größtentheils Biertrinker sind, bekommen seiner Erfahrung nach nicht Abscesse, sondern höchstens Kongestionen. Ob die Abscesse nach Ruhr von dieser herrühren, oder ebenfalls von schlechtem Wasser, läßt der Berichterstatter unentschieden.

---

[1]) Das Klima ist dank den kühlenden Seewinden dem der südeuropäischen Küstenstädte ähnlich. Der kälteste Monat Januar hat ein Monatsmittel von 12,2° C., der wärmste Monat Juli ein solches von 29° C. Ohne den regulatorischen Einfluß der Wüste müßten die Winterregen der Mittelmeerzone das Delta zu den ungesundesten Gegenden der Welt machen. (Scobel, Geographisches Handbuch 1895, S. 465.)

[2]) Band III, S. 52 ff.

[3]) Transactions of the VII. Congress of Hygiene, London 1891. Bd. 10, S. 196: Bericht über eine Lepra-Enquête in Egypten.

Das Haematobium Bilharzii fand sich nach Engel's Beobachtungen bei ungefähr einem Drittel[1]) der männlichen Araber, zum weitaus größten Theile aber ohne Beschwerden zu verursachen. Auch Harnsteinbildung ist bei Gegenwart dieses Parasiten außerordentlich häufig. Rheumatismus kommt nach Engel nur gelegentlich in feuchten schlechten Wohnungen vor. Tänia (mediocanellata) ist auch bei Europäern häufig, soll jedoch neuerdings weniger vorkommen. Filaria wird nur bei Arabern angetroffen. Die Angehörigen dieses Volkes, besonders die Anwohner des Menzaleh-Sees bei Damiette leiden auch zuweilen an Elephantiasis. Lepra ist überall verbreitet. Anchylostomum ist bei der arabischen Landbevölkerung nicht selten, wurde jedoch bisher verkannt und meist als Blutarmuth aufgeführt. Zu erwähnen ist noch das häufige Auftreten von Hautkrankheiten (Favus besonders bei den Arabern) und Augenleiden (Ophthalmia purulenta, Trachom).

Als Folge der ungenügenden Beseitigung der Auswurfsstoffe[2]) ist der Unterleibs-Typhus in Kairo nicht selten.

Das Städtchen **Port Said** liegt auf einer nordwestwärts vorgeschobenen Landzunge, die zu der Nehrung des Menzaleh-Sees zu rechnen ist, flach und auf Schwemmland[3]). Ueber die **Bevölkerung** und die **Ortsverhältnisse** finden sich in dem Bericht der zur Erforschung der Cholera entsandten Kommission nähere Angaben[4]). Der Fragebogenberichterstatter Dr. **Herdau** berichtet, daß Wohnung und **Lebensweise** fast den europäischen Verhältnissen entsprechen. Weiße, leichte Kleidung wird bevorzugt. Die Araber essen wenig Fleisch, viel gesalzene Fische und eine Art Bohnen; vielfach rauchen sie noch Haschisch. — Der Ort besitzt ein egyptisches und für Seeleute ein englisches, modern eingerichtetes, mit Isolirpavillon versehenes Hospital.

Von sonstigen **Gesundheitseinrichtungen** ist die für alle Infektions-Krankheiten vorgeschriebene Anzeigepflicht zu erwähnen.

Da man in dem Untergrund der Stadt sehr bald auf Grundwasser (Seewasser) stößt, findet die Todtenbestattung ziemlich weit von der Stadt entfernt in Gräbern statt, deren Sohle nicht tiefer als 1,20 m gelegt wird.

Der **Einfluß des Klimas** auf den gesunden Menschen äußert sich ähnlich wie in Kairo. Aus dem Berichte von Port Said ist hervorzuheben, daß die Körpertemperatur in den Sommermonaten leicht erhöht (37,2 bis 37,5), die Athemzüge bis zu 24—30, der Puls bis zu 70—80 Schlägen vermehrt gefunden werden.

Unter den **Krankheiten** sind bei Europäern Neurasthenie und Hitzschlag häufig.

An Krankheiten der Athmungs- und Verdauungsorgane sollen 10 bezw. 15% sämmtlicher Einwohner leiden. Unter den ersteren sind chronischer Bronchialkatarrh, Lungenerweiterung und nervöses, sowie organisches Asthma vorherrschend, unter den letzteren Magenkatarrh und Dyspepsieen.

---

[1]) Eine noch höhere Ziffer wurde von **Sonsino** neuerdings gefunden. Bei seiner Krankheitsbeschreibung (bei **Davidson**, Hygiene and diseases of warm climates. Chapter XXIII, S. 909—910) erwähnt er, daß unter 91 im Kasr-el-Ain-Hospital von ihm selbst an Eingeborenen vorgenommenen Sektionen in 42 Fällen das Haematobium nachweisbar war. Das Trinkwasser ist der gefährlichste Vermittler desselben. Die, wenn auch unvollkommene Filtration in Kairo und Alexandrien setzt in diesen Städten die Krankheitsziffer herab gegenüber dem übrigen Lande.

[2]) **Koch** und **Gaffky** a. a. O.

[3]) **Kostlivy**, der tägliche und jährliche Gang der Temperaturen in Port Said und Suez.

[4]) **Koch** und **Gaffky** a. a. O., S. 4, 5, 72—74.

Leberentzündungen und -Abscesse werden häufig in Zusammenhang mit Alkoholismus (bei Europäern) bezw. Ruhr beobachtet. Zuckerruhr ist selten, Syphilis kommt in allen Formen häufig vor, heilt jedoch meist schnell in 2 bis 3 Monaten. Akuter Gelenkrheumatismus erscheint selten, öfter sind rheumatische Erkrankungen nach Gonorrhoe zu beobachten. Fast 25% aller Araber leiden an Augenkrankheiten, unter denen Vereiterung des Augapfels, Trachom, Pannus zu erwähnen sind. Unter den Hautkrankheiten werden Prurigo und Eczem häufig beobachtet, bei Europäern auch chronische Urtikaria mit starkem Pruritus. An Blutarmuth leiden 15% der Einwohner. Rachitis ist selten. In der Reihe der Infektions-Krankheiten werden Diphtherie, Masern, Pocken, Ruhr und Malaria in den leichteren Formen, Influenza, Mumps, Gesichtsrose als häufig, epidemische Genickstarre und Unterleibstyphus als selten bezeichnet. Nicht beobachtet hat der Berichterstatter Fälle von Scharlach, Rückfallfieber, Fleckfieber, Gelbfieber, Pest, cholera asiatica[1]) und nostras. Lungenschwindsucht soll unter den eingewanderten Europäern häufig sein. Im Jahre 1892 war Furunkulose eine vielverbreitete und unter der Bezeichnung „Nilbeule" allgemein bekannte Krankheit. Unter den Parasiten wird Tänia vielfach, Acarus scabiei selten beobachtet. Haematobium Bilharzii ist unter den Arabern, die unfiltrirtes Nilwasser trinken, häufig.

Die drei Berichtsorte Syriens befinden sich in verschiedener Höhenlage des syrischen Stufenlandes.

Jaffa und die 4 km entfernte Kolonie Sarona liegen unmittelbar am Meere auf Sandboden, der hier und da mit schwarzem humusreichem Alluv abwechselt; in unmittelbarer Nähe befinden sich zwei Sümpfe (von etwa 10 und 30 ha Ausdehnung), die im Sommer zu Gemüsebau dienen. In einer Stunde Entfernung fließt der Audsche, der 4 Stunden weit von der Stadt aus 11 Quellen des 50 bis 60 km östlich beginnenden Juda-Gebirges entspringt. Im Audschethal giebt es umfangreichere, im Winter undurchschreitbare Sümpfe, die im Sommer als Heuplatz und Weide benutzt werden. Wälder, Steppen und Wüsten sind in der Nähe von Jaffa nicht vorhanden; weithin ist die Stadt von Orangegärten und gut gepflegtem Ackerland umgeben. Dem Meere entlang ziehen sich Sanddünen.

Die wichtigsten Kulturpflanzen sind Orangen, Citronen, Oelbäume, Feigen, Granatäpfel, Wein, Weizen, Gerste, Hafer, Durra, Sesam und sonst allerlei europäische Gemüse und Früchte.

Unter den Thierarten sind Kamele, Pferde, Maulthiere, Esel, Rinder, Schafe, Ziegen als Nutzthiere, ferner Wildschweine, Gazellen, Hasen, im Gebirge auch Steinböcke, Wölfe, Hyänen, Schakale u. a. genannt.

Aleppo, im nördlichsten Theile Syriens, liegt 120 km vom Meere entfernt auf der östlichen Abdachung des Hochlandes nach Mesopotamien zu. Die von Norden nach Süden verlaufenden Gebirgszüge der Umgebung bestehen wie das ganze syrische Tafelland aus Kalksteinen der Kreide- und Tertiärformation[2]).

Auch hier sind Sümpfe in der Umgebung vorhanden; auch giebt es Bäche und Quellen, sowie zahlreiche, salzige, abflußlose Becken, entsprechend der Regenarmuth des Landes und der Undurchlässigkeit seines Bodens.

---

[1]) Vergl. auch Koch und Gaffky a. a. O. S. 73.

[2]) Nach Scabel l. c. S. 343.

Nahe bei Aleppo beginnt die Wüste, welche sich zwischen dieser Stadt, Bagdad und Damaskus erstreckt. In Aleppo wird vielfach Viehzucht getrieben. Rinder und Schafe werden in großer Zahl nach auswärts verkauft.

Jerusalem ist 744 m über dem Meere und 85 km von der Küste entfernt auf dem Hügelland von Palästina am Fuße des Oelberges gelegen. Das Gelände fällt nach Osten hin zur Wüste Juda beträchtlich ab und erreicht mit dem Spiegel des Todten Meeres eine bedeutende Tiefe[1]).

Das Klima Syriens ist durch die Regelmäßigkeit der Regenzeiten ausgezeichnet. Nach den trockenen Sommermonaten Mai bis Ende Oktober, wo der Boden gänzlich ausdörrt und die Saaten künstliche Bewässerung erfordern, tritt im November unter Westwinden die Regenzeit mit zahlreichen Niederschlägen ein. Eine schwächere Regenzeit folgt im April vor der Erntezeit.

In Jerusalem werden mit nur 40 bis 50 Regentagen sehr bedeutende Niederschlagsmengen von etwa 1560 mm[2]) erreicht, in Jaffa in ungefähr ebensoviel Tagen nur 650 mm[3]). Aleppo wie der ganze Norden ist noch weniger günstig gestellt[4]).

Die Bevölkerung ist an allen drei Berichtsorten bunt gemischt. In Jaffa ist der größte Theil arabisch, doch zeigt sich auch die Negerrasse stark vertreten; die Einwohnerzahl beträgt für die Stadt mit Umgebung etwa 30000 Seelen. Deutsche giebt es, einschließlich Sarona, ungefähr 700. Die Bevölkerung von Aleppo ist auf 120000 Einwohner angegeben, unter denen sich ungefähr 100 europäische Familien befinden.

Die Bauart der Städte ist größtentheils in orientalischem Stile gehalten, d. h. mit massiven steinernen Mauern und Kuppel- oder flachen Dächern; bei der ärmeren Bevölkerung finden sich theilweise Hütten aus ungebrannten Ziegeln. Das übliche Bestattungsverfahren ist die Beerdigung; in Jerusalem werden die Gräber $1^1/_2$ bis 2 m tief angelegt. In Jaffa sind die Begräbnißplätze in Folge der schnellen Ausbreitung der Stadt noch meist zwischen Wohnhäusern gelegen.

In Jaffa besteht je ein deutsches, englisches, französisches und jüdisches Hospital. Das deutsche ist das älteste und genügt nur bescheidenen Ansprüchen, da es von der Heimath eine Unterstützung nicht erhält, sondern allein von der deutschen Kolonie unterhalten wird. Das französische und englische sind gut gebaut und zweckentsprechend eingerichtet, das jüdische ist ärmlich und in einem Miethshause untergebracht.

In Aleppo befindet sich für das ganze gleichnamige Vilajet nur ein Militär-Hospital.

In Jerusalem bestehen ein deutsches Diakonissen-Hospital, ein französisches, ein griechisches, ein türkisches Kommunal-Hospital, ein türkisches Militär-Hospital, ein englisches Missions-Hospital, drei jüdische Krankenhäuser und ein Kinder-Hospital, sowie ein Asyl für Leprakranke.

Kleidung und Nahrung entsprechen den europäischen Sitten. Die Eingeborenen genießen vorwiegend Pflanzenkost, viel Reis, Weizen und Durrabrod, Oel, Grünzeug, Oliven, daneben Schaf- und Ziegenkäse, dicke Milch, Eier, Rettig, gesalzene Fische und Früchte, wie

---

[1]) Der Spiegel des Todten Meeres liegt 394 m unter dem des Mittelmeeres. (Vergl. Scobel.)

[2]) Scobel a. a. O. S. 349.

[3]) „Warte des Tempels", monatliche meteorologische Tabelle von Jerusalem, Sarona resp. Jaffa und Kaiffa. Im Jahre 1882 betrug die Zahl der Regentage 58, im Jahre 1892, 56.

[4]) Die Zahl der Regentage in Aleppo ist im Fragebogen auf 120 angegeben.

es die Jahreszeit mit sich bringt. Alkoholgenuß (Wein, Branntwein, Bier) ist allgemein verbreitet.

Von besonderen Einrichtungen sind die viel verbreiteten türkischen Dampfbäder hervorzuheben.

Das Trinkwasser wird in Jaffa dem kalkreichen Grundwasser mittelst ausgemauerter Brunnen entnommen, wobei man sich in den Gärten der Schöpfräder und in den Häusern der Ziehvorrichtungen bedient.

Die Unrathbeseitigung ist ebendort angeblich den Einwohnern selbst, thatsächlich den zahllosen Straßenhunden überlassen. Nur zwei oder drei Hauptverkehrsstraßen werden bei festlichen Gelegenheiten gefegt.

In Aleppo ist das Wasser der 5 bis 15 m tiefen Brunnen salzig. Das Fluß- und Regenwasser, das in offenen Kanälen zugeführt wird, enthält viele Darm-Parasiten.

In Jaffa haben die Quarantänebeamten ihren Vorgesetzten und der Sanitätsverwaltung zu Konstantinopel bei Ausbruch von Cholera und Pest Bericht zu erstatten; für diese beiden Krankheiten sind auch Absperrungsmaßregeln vorgeschrieben. In Aleppo haben die beamteten Aerzte über alle vorkommenden epi- und endemischen Krankheiten zu berichten. Absperrungsvorschriften bestehen hier gegen Cholera, Pest und Gelbfieber.

Der Klimaeinfluß auf den gesunden Menschen äußert sich in Jaffa ähnlich wie in den egyptischen Berichtsorten. Das Geschlechtsleben ist daselbst früh entwickelt und wird durch freie Sitten gefördert. Die Menstruation beginnt schon im 9. bis 10. Lebensjahre. Die Fruchtbarkeit ist groß. Aborte sind infolge des übermäßigen Geschlechtsgenusses nicht selten und werden angeblich auch oft künstlich erzeugt.

Der Berichterstatter für Aleppo bezeichnet die Körperverrichtungen als normal, hebt jedoch die Häufigkeit der Verdauungsstörungen hervor. Die Geschlechtsreife soll nach seinem Bericht bei den Männern in dem 15., bei Mädchen in dem 13. Lebensjahre eintreten.

Aus Jerusalem ist hierzu nichts berichtet.

In Jaffa sind Nervenkrankheiten und Hitzschlag, die Krankheiten der Athmungs- und Verdauungsorgane, sowie der Leber und der Harnwerkzeuge häufig; in Jerusalem sind Nervenkrankheiten und Hitzschlag selten, die anderen Krankheiten hier und in Aleppo ebenfalls häufig. Kropf ist in Jerusalem nicht beobachtet, scheint dagegen in Aleppo und Jaffa vorzukommen.

Bemerkenswerth erscheint die Häufigkeit von Herzkrankheiten, meist nach Rheumatismus, in Jerusalem und Jaffa anscheinend im Zusammenhang mit der Bauart der Häuser, sowie das Vorkommen von Lungenentzündungen während der trockenen Wintermonate. Häufiges Auftreten von Scharlach ist aus Jerusalem und Jaffa berichtet. Rückfallfieber zeigt sich in allen drei Berichtsorten, häufig in Jaffa und Jerusalem, wo auch Ruhr in den Sommermonaten verbreitet ist.

Trotz der verschiedenen Höhenlage ist ein Unterschied in der Häufigkeit der Malaria nicht festzustellen. In dem hochgelegenen Jerusalem sollen die perniciösen Formen der Krankheit selten beobachtet werden. Nähere Mittheilungen fehlen über die Verbreitung des Denguefiebers, was umsomehr zu bedauern ist, als bei dieser Krankheit eine einheitliche Schilderung ihrer Erscheinungen noch erwünscht ist[1]). An allen drei Berichtsorten sind Diphtherie, Masern,

[1]) de Brun. La fièvre rouge en Syrie Revue de méd. août 1889 und derselbe Maladies des pays chauds S. 143, Anmerkung.

Mumps, Keuchhusten, Wundinfektionskrankheiten, Geschlechtskrankheiten, Augenleiden mehr oder weniger stark verbreitet. Die Pocken sind in Jaffa epidemisch, weniger häufig in Aleppo und Jerusalem; ähnlich verhält sich die Lungenschwindsucht.

In Jaffa ist Lepra selten. Unter den etwa 200 Aussätzigen in Jerusalem und Umgegend herrscht die tuberöse Krankheitsform vor; doch fehlt es auch nicht an den anderen Formen der Krankheit.

Von parasitären Krankheiten kommen in Jaffa alle mit Ausnahme der durch Filaria sanguinis und medinensis verursachten vor; auch Pulex penetrans fehlt hier, Bandwürmer und Acarus scabiei kommen in Aleppo selten vor.

Litteratur. Von den älteren und allgemeineren Monographieen[1]) über die klimatischen und Gesundheits-Verhältnisse Egyptens und Syriens abgesehen, haben erst die letzten Jahrzehnte mit der Verkehrssteigerung (Suezkanal) und den gleichzeitigen Seuchenbewegungen der Pest und Cholera werthvolle wissenschaftliche Beobachtungen[2]) ergeben und wie in Indien verschärfte Aufmerksamkeit darauf gelenkt, welche Gefahren Pilgerzüge und Wanderungen für die Verbreitung epidemischer Krankheiten bieten, sowie welche Abwehrmaßregeln anzuwenden sind.

Auch die große Wichtigkeit der Frage der Wasserversorgung ist anerkannt und Gegenstand von Untersuchungen geworden (s. o.).

VII. Süd-Afrika.

Aus dem subtropischen Südafrika liegen Berichte aus **Kimberley**, **Bloemfontein** und **Mosselbay** vor. Kimberley und Bloemfontein liegen in einer Höhe von über 1200 m über dem Meeresspiegel auf einem vom Vaal- und vom Oranjefluß eingeschlossenen kalk- und schieferreichen Tafelland, dessen wellige Oberfläche in der Regenzeit mit Gras bedeckt ist, in

[1]) **Pruner.** Die Krankheiten des Orients, vom Standpunkte der vergleichenden Nosologie betrachtet. 1847. — **Larenz Riegler**, Türkei und deren Bewahner in ihren naturhistorischen, physiologischen und pathologischen Verhältnissen. Wien 1852. — **Griesinger**, Beabachtungen über die Krankheiten in Egypten (Haematobinm Bilharzii), Archiv für physiol. Heilkunde 1854 XIII. — **Ernest Gudard**, Egypte et Palestine. Observations médicales et scientifiques, Paris 1867. — **Ella Rossi Bey**, Geografia medica dell Egitto. Livorno 1870. — **Nerontos Bey**, Aperçu historique de l'organisation da l'Intendance générale sanitaire d'Egypte depuis, l'an 1831 jusqu'en 1879. — **Paulus**, Akklimatisation Deutscher in Palästina. Deutsche Kol. Zeit. 1886, IX. Spezialheft für Klimatologie und Tropenhygiene.

[2]) Des foyers récents de peste en orient. Annales d'hygiène publique et de médecine légale 1877. (II. Ser. Tome 48, S. 1 ff.) — **de Castro**, Cholera in Egitto, nel 1883. Sua origine e misure igieniche e quarantenarie. Milano 1884. — **R. Virchow**, Medizinische Erinnerungen von einer Reise nach Egypten. Archiv für pathol. Anatomie. Bd. 113, S. 361. Berlin 1888. — Die Berichte des Conseil sanitaire maritime et quarantenaire d'Egypte. Alexandrie. Rapports annuels du ministère de l'Intérieur. Egypte. Rapports du comité exécutif permanent. Le Caire. u. a. — **Duca**, La Quarantaine de Camaran. Constantinople 1883 bis 1885. — Le pèlerinage et la quarantaine de Camaran. Constantinople 1883—85. — **Paul Kaufmann.** Die Quarantäne-Station El. Tor. Berlin 1892. — Règlemente sanitaires maritimes et quarantenaires approuvés pour le Conseil sanitaire d'Egypte. Alexandrie 1882. — Règlement de quarantaine applicable au pèlerinage de l'an 1883 etc. Constantinople 1883. — Règlement spécial applicable au pèlerinage du Hedjaz de 1884. Constantinople 1884. — Règlement applicable au retour des pèlerins Constantinople 1890. — Rapport général sur les mesures prises en Egypte contre l'invasion du coléra. Le Caire 1890. — Rapport sur une inspection des campemente quarantenaires de El Tor et de Ras Mallap Sept. 1893. Alexandrie 1893. — Projets pour la réorganisation des lazareths de l'Empire ottoman. Actes du conseil supérieur de santé 1889—94 Constantinople 1894. — **Frhr. v. Fircks**, Egypten 1895, Theil I und II.

der Trockenzeit nahezu kahl erscheint bis auf einige durch Bewässerung und Dämme geschützte Stückchen von Weideland und Acker. Außer den genannten Flüssen (und dem Modderfluß) sind nur Rinnsale der subtropischen Regenmassen vorhanden.

Ueber die klimatologischen Verhältnisse und über physiologische Beobachtungen enthalten die Berichte Angaben nicht. Anderen Mittheilungen zufolge ist das Höhenklima trocken und gesund, der Sommer weniger heiß als im Kapland, der Winter oft empfindlich kalt. Die Minenstadt Kimberley ist von Kaffern, Bastard-Hottentotten und Europäern bewohnt und erst seit ungefähr 22 Jahren bevölkert; die Zahl der Eingeborenen betrug nach dem Bericht vom 23. April 1893 11833 Männer und 4227 Frauen, die der Fremden einschließlich der dort geborenen 7070 Männer und 5588 Frauen. Weitere Eingeborene aus allen Theilen Südafrikas kommen für einige Monate zur Minenarbeit herbei, um dann wieder nach ihrer Heimath zurückzukehren.

Der Hauptstamm der Bevölkerung von Bloemfontein ist holländischer Abkunft. Die eingeborene Bevölkerung besteht aus Korannas und Bardlongs (letztere sind Kaffern). Statistische Angaben über die Bevölkerungszahl sind nicht vorhanden. Europäer sind bereits seit dem Jahre 1832 im Lande.

Die Geschlechtsreife beginnt dort schon im Alter von 11 oder 12 Jahren und hält bei den Frauen häufig bis zum 50. Lebensjahre an. Die Heirathen finden namentlich in der holländischen Bevölkerung früh statt. Verheirathete Männer von 18 bis 19 Jahren und Mütter von 15 oder 16 Jahren sind häufig anzutreffen.

Die Wohnhäuser in Kimberley bestehen theilweise aus Holz und Eisenblech, öfter jedoch aus Ziegelsteinen und Eisenblechdächern; in Bloemfontein sind die Wohnungen nach europäischer Art angelegt; Kleidung, Ernährung und Bestattungsweise entsprechen in beiden Berichtsorten europäischen Verhältnissen. Der Begräbnißplatz Kimberleys liegt eine englische Meile von der Stadt entfernt, an der niederen Seite des Hanges.

Die Nahrung der Eingeborenen bildet in Kimberley Fleisch und Mais, theils ungemahlen gekocht, theils gemahlen; weingeisthaltige Getränke werden an beiden Berichtsorten reichlich genossen, in Kimberley soll der Verbrauch weniger eingeschränkt sein als in Europa. Narkotika sind nur bei den wenigen chinesischen Einwanderern gebräuchlich.

An öffentlichen Gesundheitsmaßregeln besteht in Kimberley Anzeigepflicht für Diphtherie und Pocken, für letztere Krankheit zu Zeiten von Epidemieen auch Absperrung.

Die Wasserversorgung geschieht ebendort theilweise durch Regenwasser, das von den Eisendächern gesammelt wird, meist jedoch durch das vom Vaalfluß durch Pumpwerke gehobene und 17 englische Meilen weit hergeleitete Flußwasser.

Die Klosets sind mit Tonnen versehen, die seitens der Stadt einmal wöchentlich ausgeleert werden; einige Meilen von der Stadt wird der Unrath in Haufen verbrannt. Die sonstigen Abfälle werden theils durch Karren beseitigt, theils läßt man sie auch auf den Höfen aufstapeln und trocknen.

In Bloemfontein giebt es eine Anzeige- und Absperrungspflicht bei Krankheiten nicht.

Man trinkt dort Quell-, Fluß-, Brunnen- oder Dammwasser ohne vorausgegangene Filtration oder Destillation. Eine Regelung der Unrathbeseitigung besteht nicht.

Kimberley besitzt ein Hospital zu etwa 250 Betten, das aus einer Anzahl einstöckiger getrennter Ziegelbauten besteht.

In Bloemfontein befinden sich ein Staatshospital und eine Irrenanstalt, beide in Bauart und Einrichtung sehr einfach, sowie eine Privatkrankenanstalt von sechs Betten, welche zwar auch einfach eingerichtet, jedoch mit gutem Pflegepersonal versehen ist.

Als häufige **Krankheit** der Eingeborenen erwähnt der Bericht von Kimberley die Lungenentzündung. Die Weißen haben darunter weniger zu leiden und werden im Erkrankungsfalle auch nur leicht betroffen. Vermuthlich erklärt sich dies verschiedene Verhalten dadurch, daß die schwarze Bevölkerung bei dem Tiefbau der Minen zur Arbeit verwandt wird, während die Weißen meist nur Aufseherdienste leisten.

Auch die ungünstigen Wohnungs- und Ernährungsverhältnisse der Schwarzen und die gelegentlichen Unmäßigkeiten, zu denen sie das Stadtleben verführt, mögen dabei mitwirken.

Der Erwähnung bedarf das sogenannte „Kimberloy-fever“ oder „Camp-fever“, das theils remittirend, theils intermittirend auftritt und in seiner Dauer (wenige Tage bis zu Wochen und Monaten) und Symptomen einen sehr verschiedenen Verlauf nimmt.

„Oft ist die Unterscheidung von Typhus unmöglich“ (vgl. den letzten Abschnitt dieser Arbeit, sowie die Mittheilungen über das Enteric-fever im Natalbericht bei **Below**[1]). Die Behandlung griff auf diätetische Verordnungen und Stimulantien zurück, da Chinin wenig oder garnicht von Wirkung war. Ein ungünstiger Ausgang bei dieser Krankheit ist selten, wenn Komplikationen nicht hinzutreten.

Weitere vorherrschende Krankheiten sind in Kimberley Meningitis, in Bloemfontein Rheumatismus in allen Formen. Scharlach und Pocken hat der Berichterstatter von Kimberley in den Jahren 1891—1892 nicht beobachtet, der Berichterstatter von Bloemfontein hat diese Krankheiten dort überhaupt nie gesehen. Ebenso verhält es sich mit der Gruppe Rückfallfieber, Fleckfieber, Gelbfieber, Pest, asiatische Cholera, Dengue und Beri-Beri. Lepra kam in Kimberley mehrfach unter Eingeborenen und einmal unter Europäern vor, in Bloemfontein soll die Krankheit „häufig“ sein. Lungenschwindsucht ist unter den Eingeborenen beider Berichtsorte häufig, dagegen selten bei den in Bloemfontein heimischen Weißen.

In Bloemfontein soll Malaria selten sein. Von thierischen Parasiten kommen angeblich dort vor Taenia, Echinococcus, Distomum lanceolatum, Filaria sanguinis, Acarus scabiei, und Pulex penetrans; Botriocephalus, Anchylostomum, Trichina spiralis, Distomum haematobium und Filaria medinensis wurden nicht beobachtet. Die Diphtherie ist in diesem Orte sehr verbreitet und wirkt verheerend; in Kimberley ist sie seltener.

Der Bericht von **Mosselbay** (Capland) schildert die Lage des unmittelbar am Meere gelegenen Ortes als umgeben von Ackerflächen für Weizen, Gerste, Hafer, indisch Korn, Bohnen ꝛc., frei von Flüssen und Sümpfen und ohne Wälder. Im Norden begrenzt den Bezirk ein von Westen nach Osten verlaufender, mehrere 100 m hoher Höhenzug.

Das **Klima** ist für Europäer recht günstig, die kältesten Monate sind Juni bis Oktober. Die Regenzeit währt von Februar bis Juni. Der April brachte im Berichtsjahr die größten Regenmengen.

Die **Bevölkerung** bestand zur Zeit des Berichts (1894) aus 1867 männlichen (und 1963 weiblichen) Eingeborenen und 1756 (1705) Europäern; letztere pflanzen sich dort seit 100 Jahren fort.

[1]) **Below**, Ergebnisse der trop. hyg. Fragebogen. S. 32—33.

Die geschlechtliche Reife wird früher als in Europa erreicht, die Menstruation beginnt meist mit 13 Jahren. Physiologische Besonderheiten finden sich nicht; die Urinmenge erscheint im Winter normal, im Sommer leicht vermindert bei freier Schweißabsonderung.

Die Lebensgewohnheiten, Ernährung und Kleidung sind europäischer Art. Die Wohnhäuser sind meist aus Ziegel oder Stein erbaut, und mit europäischer Einrichtung versehen. Ein Begräbnißplatz befindet sich außerhalb der Stadt.

Von Hospitälern ist nichts erwähnt. Mineralquellen giebt es im Lande in stattlicher Zahl. Die größeren Orte haben durchweg Badeanstalten.

Die Lebensweise der Eingeborenen ist in den Städten der der Europäer gleich; auf dem Lande wohnen dieselben in Kraals und leben von vegetabilischer Kost, Kafirkorn &c.

Das beliebteste geistige Getränk der Europäer ist Whisky, doch wird auch Bier genossen.

Beim Vorkommen von Pest, Cholera, Pocken und Gelbfieber ist Absperrung vorgesehen. Anzeigepflicht besteht nicht.

Die Wasserversorgung der Stadt erfolgt durch eine gute Wasserleitung. Auf dem Lande ist das Trinkwasser weniger gut. Die Unrathbeseitigung liegt der Gemeinde ob.

Die vorkommenden Krankheiten unterscheiden sich im allgemeinen nicht von den europäischen. Hitzschlag ist selten, Kropf nicht beobachtet. Bronchialkatarrh und Rippenfellentzündung sind häufig, Lungenentzündung und Tuberkulose dagegen selten. Leichtere Krankheiten der Verdauungsorgane kommen oft vor. Von Infektionskrankheiten wurden nur Diphtherie, Masern, Unterleibstyphus (in leichteren Formen als in Europa) in vereinzelten Fällen Lepra beobachtet. Malaria soll nicht vorkommen. Hautkrankheiten sind im Allgemeinen nicht selten, aber von leichtem Verlauf. An parasitären Krankheiten wurden nur Taenia solium, Krätzmilbe, Ascariden und Oxyuris vermicularis angetroffen.

Litteratur. Meteorological observations made at the Cape of good hope. — Arthur Fuller, Südafrika als klimatischer Kuraufenthalt. London 1889. W. B. Wittingham u. Co. — Bolofzer, über südafrikanische Verhältnisse. Deutsche med. Woch. 10. X. 1895. S. 684. — Annual reports of Cape town of public health. Cape town. — Proceedings of the royal Physical society. Felkin: On the geographical distribution of tropical diseases in Afrika. — Enteric-fever-report. Pietermaritzburg-Corporation. — The mayors minute, Yearly-Pietermaritzburg. To the towns councillers. u. a.

VIII. Neu-Seeland.

Die vier Berichtsorte Neu-Seelands sind Auckland, auf einer Landenge der nördlichen Insel gelegen, Dunedin, Oamaru und Invercargill auf der Südinsel. Der Boden der Nordinsel ist größtentheils vulkanischer Natur. Schichtgesteine der Tertiärzeit, mit vulkanischem Detritus überlagert, bilden die bewaldeten Hügelketten, die sich von Südost nach Nordwest hinziehen. Größere und kleinere Wasserläufe, sowie Seeen finden sich reichlich; die Hälfte des Landes ist mit Wald bedeckt.

Die rege betriebene Viehzucht und der erst neuerdings mehr verbreitete Ackerbau erstrecken sich auf dieselben Nutzthiere, bezw. Getreidearten und Gemüse wie in Europa.

Die Südinsel wird von einer gewaltigen schneebedeckten Gebirgsmasse nahe der westlichen Küste durchzogen, dacht sich dem Osten zu ab und gewährt in der Umgebung der letzteren drei Berichtsorte Raum für umfangreichen Feldbau. Dunedin ist noch 100 m über dem

Meere und einige km davon entfernt gelegen, Oamaru und Invercargill liegen unmittelbar am Meere, letzterer Ort flach, Oamaru in geringer Erhebung (6 m).

Im Gegensatz zu der Nordinsel sind die Hügelgelände dieser Insel im Allgemeinen kahler und weniger reich an Wasserläufen.

Doch besitzt die Umgegend von Invercargill Wälder, Seeen und vier größere, nach Süden strömende Flüsse. Das hier angeschwemmte Marschland wurde erst durch den Ackerbau trocken gelegt.

Neuseeland besitzt entsprechend seiner dem Aequator entfernten, dem europäischen Mutterland Großbritannien nahezu antipodischen Lage ein gemäßigtes Klima, welches durch eine gleichmäßige, nur geringen Schwankungen unterworfene Temperatur und durch reichliche, während der Wintermonate (Mai bis September) zur Zeit der regendringenden Nordwestwinde fallende Niederschläge ausgezeichnet ist. Die südlichen und südöstlichen Winde der Monate Dezember bis Februar sind trocken. Die im Bericht angegebenen Temperaturschwankungen sind nicht bedeutend.

Die Kopfzahl der eingeborenen Bevölkerung der Maori hat sehr abgenommen und betrug im Jahre 1891 nur noch 41993[1]), von denen die überwiegende Mehrzahl, nämlich 39974, auf der Nordinsel lebten. Die europäische Einwanderung, deren Beginn etwa in das Jahr 1841 fiel, in Dunedin-Opoho bis in das Jahr 1849 zurückreicht, und die sich in Invercargill erst auf zwei, in Auckland auf drei Generationen erstreckt, hat bei den günstigen klimatischen und Bodenverhältnissen des Landes rasche Fortschritte gemacht. Auch vermögen sich die Europäer dort wohl zu erhalten und fortzupflanzen. In Auckland z. B. wurden in den Jahren 1891 u. 1892 auf je 1000 Einwohner 30,09 und 25,93 Geburten, dagegen nur 13,63 und 12,52 Todesfälle gezählt[2]). Im Bezirk Oamaru wurden im Jahre 1886 auf je 1000 Einwohner 31,2 Geburten und nur 8,3 Todesfälle, bei Kindern des ersten Lebensjahres 63,03 Sterbefälle auf je 1000 Geburten gezählt.

In der Provinz Otago ist das weibliche Geschlecht verhältnißmäßig wenig vertreten. In Otago, Southland und Stewarts Island kamen im Jahre 1891 auf 158000 Einwohner 84000 männliche und nur 74000 weibliche Personen.

Wohnung, Kleidung und Ernährung entsprechen in Neuseeland europäischen Verhältnissen. Das billigste Baumaterial ist Holz. Die meisten Häuser sind einstöckig, mit Kaminen versehen, von Gärten umgeben. Gesund angelegte, hoch gelegene Hospitäler befinden sich an allen Berichtsorten.

Anzeigepflicht und Absperrungsvorschriften bei ansteckenden Krankheiten bestehen in Auckland für Typhus, Scharlach, Masern, Pocken, Diphtherie, für Keuchhusten nur Anzeigepflicht; in Oamaru giebt es eine Anzeigepflicht bisher nicht, doch werden Quarantänemaßregeln gegen infizirte Schiffe streng durchgeführt. Invercargill hat Anzeigepflicht und Sperrmaßregeln für alle ansteckenden Krankheiten, doch läßt die Durchführung angeblich zu wünschen übrig.

Gesundheitsbehörden (board of health) bestehen in den größeren Städten.

Die Wasserversorgung geschieht in Auckland und Invercargill durch Wasserleitung und Regenwasser, in Oamaru neuerdings mit großem Vortheil für die Volksgesundheit

[1]) Scobel, Handbuch der Geogr. 1895, Seite 692.

[2]) The New-Zealand-Gazette 1893, Seite 268.

durch eine Leitung vom Waitaki-Fluß, dessen Wasser oberhalb allerdings nicht ganz frei von Verunreinigungen durch Goldgräber sein dürfte. Regenwasser findet jedoch auch hier Verwendung. Die nur noch in geringer Zahl vorhandenen Brunnen sind in früheren Jahren vielfach durch naheliegende Senkgruben verseucht worden.

Die Abfuhr von Unrath geschieht wöchentlich oder zweiwöchentlich durch die Gemeinde. Wasserklosets giebt es nur in geringer Zahl, da die Anlage von solchen meist verboten wird. In Auckland, Opoho und Invercargill sind Abzugskanäle und Tonnen im Gebrauch.

Die Geschlechtsreife scheint im 12. bis 16. Lebensjahr zu erfolgen. Mütter von 12 und 14 Jahren wurden beobachtet. Die Entwickelung der Kinder ist kräftig. Das frühe Geschlechtsleben dürfte auf die freieren Sitten mitzubeziehen sein.

Ueber die Krankenbewegung geben die New-Zealand-Gazette und die Berichte von Oamaru und Invercargill einige Auskunft.

In Oamaru fanden vor der im Jahre 1880 erfolgten Eröffnung der Wasserleitung, wie der Berichterstatter Dr. de Lautour in einem Aufsatze „Influence of an efficient water-supply (New-Zealand Medical-Journal 1888 June) mittheilt, viele Typhus- und Durchfall-Erkrankungen statt, während jetzt solche Infectionskrankheiten dort selten sind. In einer Masern-Epidemie, welche 1893 82 Erkrankungen in drei Monaten verursachte, hatte der Berichterstatter unter seinen Kranken keine Todesfälle.

Zur Erklärung dafür, daß die Gesundheitsverhältnisse in Oamaru nicht noch günstiger sind, verweist der Berichterstatter darauf, daß in dem seit 30 bis 40 Jahren erschlossenen Lande jetzt, nachdem die Einwanderer dort höhere Lebensjahre erreicht haben, Todesfälle durch Altersschwäche vorkommen, und daß nach dem längeren erfolgreichen Wirken der jungen Kolonisten auch ältere wenig lebenskräftige Verwandte diesen nachzureisen pflegen. Auch schaffe das günstige Klima eine Einwanderung von Lungenschwindsüchtigen.

Die aus mehreren Berichtsorten gemeldete große Verbreitung von Geisteskrankheiten wird durch die bei der geringen Zahl der vorhandenen Frauen häufige Ehelosigkeit der Männer, den Alkoholgenuß und die Schwierigkeiten des Daseinskampfes unter den noch nicht vollkommen geordneten Verhältnissen des Landes erklärt.

Geisteskrankheiten sollen auch in Invercargill häufig sein. Hitzschlag kommt angeblich in Oamaru nicht, in Invercargill nur selten, Kropf hingegen in beiden Berichtsorten vor (die akute Form jedoch selten). Herzkrankheiten und Rheumatismus sind häufig, letzterer in Oamaru jedoch selten. Den Krankheiten der Athmungsorgane kommt wegen des Seeklimas eine besondere Bedeutung zu. In Oamaru wird Asthma, in Invercargill Bronchitis und Tuberkulose der Lungen als besonders häufig genannt. Elephantiasis wird nur von anderen Gegenden mitgebracht. Unter den Infektionskrankheiten sind Genickstarre, Pocken, Rückfallfieber, Fleckfieber, Gelbfieber, Pest, Cholera, Beri-Beri garnicht beobachtet. Häufig sind dagegen Diphtherie, Masern, Scharlach, Unterleibstyphus. Auch Influenza und Erysipel kommen vor. Malaria ist nur in Oamaru an Personen, die aus den Tropen anlangen, beobachtet, in Invercargill überhaupt nicht. Lepra fand sich in Oamaru in seltenen Fällen. Unter den Parasiten ist Filaria nicht beobachtet; Tänia, Echinokokkus und Krätze sind häufig. Ueber Anchylostomiasis fehlen genügende Angaben.

Litteratur. Die Berichterstattung der amtlichen Organe in Neuseeland entspricht in allen ihren Theilen der anderer englischer Kolonieen. Außer in dem Surgeon general report, dem allgemeinen Gesundheitsbericht, werden Zusammenstellungen der jährlichen Bevölkerungs-Bewegung in den einzelnen Krankenhäusern und Wohlfahrtseinrichtungen (New Zealand hospital and charitable institutions) mitgetheilt.

Ueber Gegenstände von besonderem Interesse, wie über das häufige Vorkommen der Geisteskrankheiten, die Verbreitung der Lepra u. a. erscheinen von Zeit zu Zeit Denkschriften und Berichte eigener Kommissionen.

Ludwig Bruck, Guide to the health resorts in Australia, Tasmania and New-Zealand. Sydney 1888.

The australasian medical directory and handbook, including a General Gazetter and Road-Guide, Sydney 1886 (L. Bruck).

Reports, annual, of the 1. New-Zealand hospitals and charitable institutions, 2. New-Zealand lunatic asylums, 3. on Leprosy in the Australian Colonies.

IX. Tschifu.

Tschifu, eine Stadt von 50000 Einwohnern, liegt auf der gebirgigen Halbinsel Schantung unmittelbar am Meere und besitzt einen durch die Tschifu-Insel nach Norden abgeschlossenen Hafen. Die Umgebung der Stadt bietet guten Ackerboden für Weizen, Hirse, Mais, Bohnen, Hanf u. a. Felderzeugnisse; flache Hügelketten, deren Hänge stellenweise mit Wäldern bepflanzt worden sind, erheben sich landeinwärts. Die Wasserläufe sind unbedeutend.

Tschifu liegt bereits in der gemäßigten Zone und hat im Vergleich zu den meisten anderen Städten Chinas ein günstiges Klima. Missionen und Privatpersonen unterhalten deßhalb daselbst Häuser und Sanatorien, um die heiße Jahreszeit dort zu verbringen. In der That ist die Lage am Meeresgestade auf gebirgigem Grunde besonders bevorzugt im Gegensatz zu dem weiten chinesischen Tiefland, jener reichbewässerten, fruchtbaren und dichtbevölkerten Alluvialebene am Unterlauf der Flüsse Yang-Tse-Kiang, Hoang-ho und Pei-ho.

Die Stadt ist zum größten Theil aus dürftigen Lehm- und Ziegelhäusern mit Stroh- oder Ziegeldächern erbaut. Die Wohlhabenden besitzen Steinhäuser mit schweren doppelten Ziegeldächern und cementirten oder fliesenbelegten, auch gedielten Fußböden.

Ueber die Behandlung der Leichen sei erwähnt, daß diejenigen kleiner Kinder vor dem Ort weggeworfen den Hunden zum Futter dienen; die Gräber der Armen werden nur gerade mit Sand bedeckt, die Leichen der Wohlhabenden werden in festen Särgen über zwei Fuß tief begraben und mit Erdhügeln bedeckt oder in Ziegeln beigesetzt.

Die Eingeborenennahrung besteht hauptsächlich in Pflanzenkost. Die bessere Klasse ißt Reis, verschiedenes Fleisch, Fische, Eier und Gemüse. Die Handwerker leben hauptsächlich von Weizenbrot, Mais, Hirse, Bohnen und Gemüse; Fleisch genießen sie garnicht oder hin und wieder nur wenig. Die Farmarbeiter leben von der süßen Kartoffel (Knollen und Blätter), Bohnen und Rüben. Die weingeistholtigen Getränke Kao-liang-tsin aus Sorghum (Hirse), und Hwang-tsin aus Reis und einem anderen Korn bereitet, sind sehr beliebt.

Der Opiumgenuß ist weniger verbreitet als in anderen Theilen Chinas. Gesundheitsverordnungen giebt es nicht. Die fremdländischen Konsuln berichten ihren vorgesetzten Behörden und den Kriegsschiffen über den Gang von Cholera und anderen Seuchen. Absperrungsmaßregeln bestehen nicht.

Während der Jahre 1891 und 1892 ist in der Eingeborenenstadt eine Kanalisation geschaffen und in den Hauptstraßen durchgeführt; in Folge davon haben Ruhr und infektiöse Fieber gegen früher nachgelassen.

Die Familien der Eingeborenen sind kinderreich. Die Heirathen finden früh statt. Die Sitten sind, obgleich Ausschweifungen und Gelegenheit zu solchen nicht fehlen, angeblich besser als in vielen Gegenden Europas.

In der seit dem Jahre 1862 ansässigen europäischen Bevölkerung, welche im Berichtsjahre 1893 376 zu 70 Haushaltungen gehörende Personen zählte, herrscht ein guter Gesundheitszustand, auch gedeihen die Kinder derselben gut.

Nur die Reizbarkeit der Nerven und Anämie machen sich auch hier geltend. In den Sommermonaten (Mai bis Juli) vermindert sich die Harnmenge zur Zeit der trockenen Südwinde.

Die in der Tabelle Nr. IVb aufgeführten Krankheiten beziehen sich auf Chinesen. Hitzschlag, Elephantiasis, Rachitis, Skorbut sind nicht verzeichnet, von Kropf, Zuckerruhr und Gelenkrheumatismus hat der Berichterstatter nur je einen Fall berichtet. Von Infektionskrankheiten sind Masern und Scharlach, ebenso Pocken unter den Eingeborenen verbreitet. Auch Rückfallfieber kommt vor. Ruhr ist bei Eingeborenen wie Europäern häufig, Cholera ist wiederholt epidemisch aufgetreten.

In den von der ärmeren Bevölkerung bewohnten östlichen Stadttheilen ist Malaria nicht selten. Von anderen Krankheiten sind die der Verdauungsorgane, vornehmlich parasitärer Art, am verbreitetsten. Dies mag seine Begründung darin finden, daß die Chinesen das in Tanks gesammelte Regenwasser ohne weiteres genießen, während die Europäer das aus Brunnen und Cisternen entnommene Wasser nur gekocht und filtrirt oder destillirt trinken [1]).

Lepra kommt in der tuberosen und anästhetischen Form vor.

Der Beistand eines europäischen Arztes wird in Krankheitsfällen jeder Art nur sehr selten angerufen.

Litteratur.

Charles Alax Gordoo, China from a medical point of view 1860 and 61. Londoo 1863.
Wilsoo, Medical notes oo China.
Max Durand-Farandal, Uno mission médicale en Chioa. Paris 1877.
Friedel, Beiträge zur Kenntniß des Klimas und der Krankheiten Ostasiens, gesammelt auf der Deutschen Expedition 1860—63. u. a.

[1]) Vergl. auch Chioa Imperial Maritime Customs. II. Special Series: No. 2. Medical reports, for the year ended 30th September 1895. 49th aod 50th Jssues. Shanghai 1896. Page 11. Chefoo: Dr. von Toozelmaoos report on the health of Chefoo:

„In the native towo, however, the sommar has been very unhealthy; the mortality in July is usually pretty high, mostly from various bowel complaiots doe largely to the excessive consumption of noripe and of damaged melons and other fruits, as well as to the very inferior quality of the water supply. Tho native town is eotirely dependent for its water upon shallow surface wells, all of which are probably contaminated with sewage and filth of every description."

Schlußbemerkungen.

Der tropenhygienischen Fragebogenforschung hat hauptsächlich die Absicht zu Grunde gelegen, die Kenntnisse über die Physiologie und Pathologie in heißen Ländern zu erweitern und so für die Frage der Akklimatisation sowohl der Racen wie der Individuen eine breitere Grundlage der Beurtheilung zu schaffen.

Hinsichtlich der Veränderungen der für das gemäßigte Klima normalen, rein physiologischen Lebenserscheinungen des Körpers im Tropenklima[1]) ist nur das Material der Berichte aus wirklichen Tropenländern zu verwerthen. Solche finden sich unter den hier bearbeiteten Bogen mit Ausschluß von 14, auf welchen die betreffenden Fragen nicht beantwortet sind, in insgesammt 17. Diese geben Körpertemperatur, Puls und Athmung meist als nahezu normal und innerhalb der auch andernorts beobachteten Grenzen schwankend an; die obere Grenze der normalen Temperatur erreicht, leicht erhöht, in Apia 37,6°, die der normalen Pulszahl, ebenfalls leicht erhöht, in Penang, Singapore, Oeloe-Aman und Padang-Pandjang 86 bezw. 85, 96, 90 Schläge in der Minute. In Banjumas sollen die Pulszahlen bei Europäern höher sein als bei den Eingeborenen, in Manila dagegen soll (nach Jefferson) die Pulszahl im Vergleich zu England bei sämmtlichen Bewohnern verlangsamt, die Athmung beschleunigt sein. Die Berichte aus Modjokerto und Pamekasan geben unter Anlehnung an die weiter oben (s. unter Java) erwähnten Arbeiten Lehmanns, Glogners &c. die Temperatur der Eingeborenen um einige Zehntel Grad niedriger an als die der Europäer, ohne sich indessen dabei auf neue selbstständige Untersuchungen zu beziehen.

Vergleichend sei angeführt, daß Crombie in Kalkutta[2]) die Morgentemperatur der Eingeborenen um 0,5° F. höher als bei Europäern fand, sowie daß die daselbst neu angekommenen Europäer eine etwas höhere Temperatur zeigten, als die, welche Jahrelang den schwächenden Einflüssen des ungewohnten Klimas ausgesetzt waren, sowie ferner die Thatsache, daß die Zahl der Athemzüge und der Pulsschläge im Allgemeinen als in den Tropen leicht herabgesetzt angenommen wird[3]).

Wesentliche Veränderungen der Pulszahl, Temperatur und Athmung als Folgen tropischer Einflüsse sind hiernach aus den vorliegenden Berichten nicht zu vermerken[4]), auch sind darin neue Untersuchungen, auf Grund deren hinsichtlich jener Funktionen des Körpers Racenunterschiede festzustellen wären, nicht mitgetheilt. Eine Verminderung der Harnabsonderung und gleichzeitig Vermehrung der Schweißabsonderung unter der Einwirkung der tropischen Hitze ist allgemein beobachtet worden. Von diesen Schwankungen sind jedoch die dunkelfarbigen Racen keineswegs auszuschließen, wenn auch die Schweißabsonderung bei den weißen Racen noch bedeutender zu sein scheint.

Die Magendarmthätigkeit wird in vielen Berichten übereinstimmend als atonisch, träge, herabgesetzt bezeichnet. Neigung zu Verstopfung ist häufig bemerkt. Diese Erscheinung

---

[1]) Vergl. hierüber Däubler, Grundzüge der Tropenhygiene und das Litteraturverzeichniß derselben Arbeit.
[2]) Vergl. Davidson, a. a. O. S. 8.
[3]) Davidson, a. a. O. S. 10—12. — Vergl. auch Däubler, a. a. O. S. 16.
[4]) Vergl. Schellong, Vortrag gehalten auf der Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Wien. „Ergebnisse der Fragebogen-Enquete". Verh. d. Gesellsch. deutsch. Naturforscher u. Aerzte. 1894. S. 486.

findet nach Schellong[1]) eine genügende Erklärung in der größeren Flüssigkeitsabgabe durch den Schweiß und der dadurch beschleunigten Eindickung des Darminhalts sowie in der Erschlaffung der Darmmuskeln überhaupt. Die gleichen Erscheinungen, welche allerdings für die Erkrankungen der betreffenden Organe (durch erhöhtes Durstgefühl bei schlechtem Trinkwasser, Verminderung der Verdauungssäfte, Trockenheit und Hyperämie der Schleimhaut, dadurch bedingte Gelegenheit zu Verletzungen und parasitären Ansiedelungen u. a. m.) eine nicht unbedeutende Rolle spielen, finden sich in den Sommermonaten auch in gemäßigtem Klima.

Reizbarkeit der Nerven ist in der überwiegenden Mehrzahl der Berichtsorte bei den Europäern beobachtet worden und dürfte sich (von dem „struggling life in an unsettled country" abgesehen) durch die andauernde ungewohnte Hitze, sowie dadurch erklären, daß die tonisirende Einwirkung der verschiedenen Jahreszeitenwechsel fortfällt.

Ueber Veränderungen des Bluts, insbesondere Erscheinungen von Anämie unter dem ausschließlichen Einfluß des Tropenklimas (ohne gleichzeitige oder vorangegangene Malariaerkrankung) wird nur aus einzelnen Orten berichtet, nämlich aus Penang, Singapore, Modjokerto und Guanajuata. An den ersten drei Orten spielen die Verdauungskrankheiten, in Penang besonders auch alle Arten parasitärer Krankheiten eine große Rolle, während Guanajuata durch die Minenindustrie eine Sonderstellung einnimmt (Anémie des mineurs, Anchylostomum). Sonst richtet sich jedoch fast überall die Häufigkeit der Anämie nach dem Vorkommen von Malaria.

An keinem Berichtsorte ist Anämie häufig gewesen, außer den genannten, wo Malaria selten vorkam. Für Banjumas wird im Gegensatz zu den genannten Berichtsorten das gleichzeitige Vorkommen von tropischer und Malaria-Anämie neben einander in Abrede gestellt, vielmehr auf die Arbeiten von Eyckmann und van der Scheer in Batavia verwiesen[2]), nach denen die Haut anämisch oder verbrannt erscheinen kann, ohne daß Anämie besteht. In keinem der eingegangenen Berichte wird einer reinen Tropenanämie besondere Bedeutung für den allgemeinen Gesundheitszustand beigelegt[3]).

Die Entwickelung der Geschlechtsreife wird aus den meisten Berichtsorten als früh bezeichnet, ohne daß die beigefügte Zahl der Lebensjahre einen wesentlichen Gegensatz zu der in gemäßigten Zonen beobachteten Entwickelungsperiode darstellte. Die frühere Bethätigung geschlechtlicher Funktionen dürfte nicht zum geringsten Theil auch in sozialen Verhältnissen begründet sein.

Aus der ziemlich lückenhaften Berichterstattung über die bisherige Fortpflanzung europäischer Familien an Tropenplätzen weitgehende Schlüsse über deren Bewohnbarkeit und die Möglichkeit der Fortpflanzung für die Zukunft zu ziehen oder gar allgemein anthropologische Gesetze abzuleiten, dürfte kaum statthaft erscheinen. Die alten durch Jahrhunderte fortgeerbten Schäden schlechter Assanirung, mangelnder Erkenntniß der Krankheiten, ihrer Ursachen und der Mittel zu ihrer Bekämpfung sind hierfür jedenfalls mit zu berücksichtigen, die alten Beobachtungsergebnisse würden für die Entscheidung der Frage der Bewohnbarkeit der Tropen von ebenso zweifelhaftem Werthe sein wie etwa die alten Statistiken von Wochenbettfieber und

[1]) Schellong, Klimatologie der Tropen. S. 9.

[2]) Vergl. auch F. Plehn, Archiv f. pathol. Anatomie. Bd. 129. S. 285. (299). Beitrag zur Pathologie der Tropen.

[3]) Ueber Parasiten als Ursache von Anämie vergl. weiter unten.

Hospitalbrand für die Beurtheilung unserer modernen Krankenhäuser. Das Wesentliche in der Akklimatisationsfrage[1]) wird immer die ursächliche Erkenntniß und die Bekämpfung der Tropenseuchen bleiben, und unter diesen sind nach der nahezu übereinstimmenden Meinung aller Tropenforscher einzelne parasitäre und Infektionskrankheiten, besonders die Gruppe Malaria, Gelbfieber und Ruhr von ausschlaggebender Bedeutung.

Aus den vorliegenden Berichten ließen sich für die örtliche Verbreitung, Raceempfänglichkeit und Ursache der Malaria wesentlich neue Ergebnisse nicht entnehmen.

Leichtere Formen sind in allen asiatischen und afrikanischen Tropenberichtsorten „häufig“ und „sehr häufig“ beobachtet, mit Ausnahme von Penang, Singapore und Pamekasan auf Madura. Von den Berichtsorten Amerikas sind die Höhenplätze je nach ihrer Bodengestaltung seltener von Malaria betroffen oder ganz frei davon.

Schwerere perniciöse Formen fanden sich nur selten auf Penang, in Kaju-Tanam, Telok-Betong, Banjumas, Manila, an den tropischen Küstenplätzen Südamerikas und auf Apia.

Biliös-hämaturische Formen wurden in den meisten Berichtsorten überhaupt nicht, selten auf Penang, in Manila, öfter auf São Thomé festgestellt. (Ueber die Malariaformen an subtropischen Berichtsorten vergl. die Tab.). Beobachtungen über Gelbfieber wurden nur aus Pará und Bahia gemeldet. Neue Grundsätze der Behandlung sind in den Berichten für beide Krankheiten nirgends entwickelt, doch sind die in einigen von ihnen enthaltenen zusammenhängenden Darstellungen über die Behandlung und Verhütung der Malaria immerhin bemerkenswerth (Bangkok, Manila, São Thomé, Coronie).

Die Ruhr wurde besonders häufig in den großen volkreichen Berichtsorten beobachtet. Naturgemäß ist in solchen Städten die Verbreitungsgefahr vergrößert. Charakteristische Beziehungen der Krankheit zum Breitengrade, zu Höhenlage, Bodenbeschaffenheit, zur Wasserversorgung, zu dem gleichzeitigen Vorkommen von Malaria &c. waren nirgends nachweisbar.

Von anderen Krankheiten wäre noch das Folgende zu erwähnen:

Der Unterleibstyphus wurde in Hinterindien und dem malayischen Archipel nur in Bangkok, Penang, Singapore, Feding-Tinggi und Manila als vorkommend bezeichnet[2]). In Amerika gelangte diese Krankheit weniger an den tropischen Küstenplätzen (in Coronie selten, Bahia häufig) zur Beobachtung, als an den Höhenorten und den subtropischen Punkten. Wenn hiernach auch die ältere Ansicht von dem seltenen Auftreten und leichten Verlauf der Krankheit[3]) in den Tropen und Subtropen eine Bestätigung erhält, so darf diese doch nur als eine scheinbare aufgefaßt werden, da sich an vielen Punkten der Mangel eines gleichmäßigen Verfahrens bei der Diagnose geltend macht, derselbe ist im Vorstehenden mehrfach erörtert worden (Vergl. die Abschnitte Vorderindien, Manila, Kimberley und die dort angegebene Litteratur) und erscheint besonders in der Schwierigkeit begründet, die Krankheit von remittirenden Malariaformen abzugrenzen.

---

[1]) Vergl. Däubler, Die Grundzüge der Tropenhygiene. München 1895. S. 2—3, sowie derselbe. Deutsche Med. Woch. 1896. Nr. 8—9. Ueber den gegenwärtigen Stand der medizinischen Tropenforschung &c.

[2]) Vergl. hierzu Schellong, Klimatologie der Tropen. S. 28 oben.

[3]) Vergl. über die Verbreitung des Typhus in den Tropen und Subtropen sowie über die diagnostischen Schwierigkeiten: Schellong, Klimatol. d. Trop. S. 14—15. (Berichte aus Natal, Pietermoritzburg und Howick) sowie Below, Ergebnisse d. trop. hyg. Fragebog. S. 24—25 und S. 32—33.

Von den akuten Exanthemen erscheinen die **Pocken**, unabhängig von klimatischen Einflüssen, vornehmlich da, wo in einer dicht zusammen wohnenden Bevölkerung die Schutzpockenimpfung unzureichend durchgeführt ist[1]).

Auch die Verbreitung der Masern ist von klimatischen Verhältnissen augenscheinlich nicht abhängig, dieselben gehören lediglich betreffs der Häufigkeit von Erkrankungen, jedoch nur ausnahmsweise als Todesursache (auf Tongatabu starben im Jahre 1893 300 Eingeborene), zu den wichtigeren Krankheiten in den tropischen und subtropischen Gebieten.

Scharlach wurde nur an den Höhenplätzen Mittel- und Südamerikas und auch an diesen nur selten beobachtet (außer Guanajuato), kam sonst dagegen an **tropischen** Berichtsorten nicht vor.

Diphtherie[2]) und **epidemische Genickstarre** sind an wenigen tropischen Berichtsorten und in diesen nur selten zur Erscheinung gekommen; außer Apia nähern sich durch das häufigere Vorkommen auch dieser Krankheiten wieder die Höhenplätze Südamerikas (Cochabamba und Mendoza) den subtropischen Berichtsorten.

Ueber die Seltenheit von **Hitzschlag** bestätigen die Berichte frühere Angaben[3]).

Dengue wird aus Manila, Tongatabu, Sullana (?) und dem Orient gemeldet. In zwei Berichtsorten Neu-Seelands (Oamaru und Invercargill) ist die Krankheit sehr selten beobachtet. Das Vorkommen von **Fleckfieber** ist nur selten in Bahia und Sullana, gelegentlich in Guanajuato beobachtet. Nach **Schellong**[4]) scheint dasselbe auf der ganzen Erde eine seltene Krankheit zu sein.

Ueber die Verbreitung von **Cholera** und **Pest** enthalten die Berichte nichts Neues. Oertliche oder individuelle (Rassen-) Einflüsse, welche die Verbreitung von Rückfallfieber, Mumps, Keuchhusten, Furunkulose u. a. bestimmen, sind aus den Berichten nicht ersichtlich.

Lepra scheint in Trinidad trotz der Krankenabsonderungen in den Asylen im Zunehmen begriffen zu sein[5]). An anderen Berichtsorten wird besonders unter den Eingeborenen die Verbreitung der Krankheit bemerkt. (Singapore, Pamekasan).

Auf die für die Eingeborenen Südamerikas verhängnißvolle Verbreitung der **Tuberkulose** ist weiter oben (s. Südamerika) bereits hingewiesen. Nach den Berichten von Singapore und Manila unterliegen auch dort, sowie in den Minenstädten Guanajuato und Kimberley besonders die Eingeborenen dieser Seuche. Uebrigens fehlt dieselbe an keinem Berichtsorte.

Beri-Beri herrscht außer in Hinterindien und dem malayischen Archipel in Pará. Nähere Erörterungen über diese Krankheit enthält nur die Druckanlage des Berichtes von Penang (Sanitary report).

Eine besondere Empfänglichkeit für **Wundstarrkrampf** zeigt sich bei den indischen Culies und auch bei den Negern in Coronie; für andere Infektionskrankheiten ist bei den Negern eine nur geringe Empfänglichkeit oft beobachtet worden.

---

[1]) In amerikanischen Ländern mit spanischer Bevölkerung herrscht nach eigenen Wahrnehmungen des Verfassers großentheils noch die Sitte von Familienandachten am affenen Sarge von Pockenleichen.

[2]) Vergl. hierüber: **Schellong**, Bartrag auf der Versammlung deutsch. Naturf. u. Aerzte. Lübeck 1895. Verhandl. S. 330.

[3]) Ebenda u. **Below**, Ergebnisse ɛc. S. 19 sowie **Däubler**, Grundzüge d. Tropenhyg. S. 23.

[4]) **Schellong**, Bericht über die Fragebogen-Enquete. Verhandl. der Versamml. deutsch. Naturforscher und Aerzte zu Wien 1894. S. 486.

[5]) Vergl. **Schellang**, Klimatal. d. Tropen. S. 37.

Bei der Akklimatisation des Weißen in den Tropen werden, wie bekannt, die Brustorgane durch Herabsetzung ihrer Thätigkeit im Allgemeinen geschont, Haut und Eingeweide (Leber, Milz, Darm) dagegen in erhöhtem Maaße in Anspruch genommen und besonders zugänglich für Krankheit (vergl. oben); jedoch sind auch bei den Eingeborenen der heißen Länder gerade die letzteren Organe Schädlichkeiten ausgesetzt und mannigfachen Störungen, besonders durch Parasiten, unterworfen.

So sind die Magendarmkrankheiten und ihre Folgeerscheinungen bei den Eingeborenen keineswegs seltener als bei den Fremden, vielmehr wegen der ungünstigeren wirthschaftlichen Lage, der geringeren Intelligenz und der hygienischen Mißverhältnisse meist häufiger zu beobachten.

Die große Bedeutung der Ento- und Epizoenkrankheiten ist noch nicht in vollem Maaße erkannt, trotzdem durch sie zahlreiche Krankheitserscheinungen ihre einfache Erklärung finden. So wurde als Ursache der in Egypten verbreiteten Anämie, welche vorher (noch in den dortigen Militärberichten von 1890 und 1891) als rein klimatischen Ursprungs galt, Anchylostomiasis nachgewiesen und auch in Argentinien, Brasilien und Guyana ist derselbe Parasit als Ursache der Anämie, sowie zahlreicher Lebererkrankungen (Abscesse) erkannt worden [1]).

Auch andere massenhaft im Darm sich ansiedelnde Schmarotzer sind als Erreger der verschiedensten Krankheitszustände zu betrachten.

Die vorliegenden Berichte verzeichnen Untersuchungen darüber nur in vereinzelten Fällen. Es ist deshalb hier nicht Anlaß, auf die Beziehungen von Leberkrankheiten, sowie Tropen-Anämien, Fiebern, Blutruhr, Blutharnruhr, Chylurie und anderen Symptomen zu den verschiedenen Parasiten einzugehen.

Der Zusammenhang zwischen Elephantiasis arabum und Filaria sanguinis ist in den Fragebogen nirgends gewürdigt worden, vermuthlich weil die erstgenannte Krankheit in den Formularen unter den allgemeinen Krankheiten aufgeführt war. In einem Bericht wird das Vorkommen von Filaria sanguinis in Zusammenhang mit tropischer Chylurie erwähnt, Elephantiasis jedoch als selten bezeichnet, ohne Rücksicht auf die schon im Jahre 1883 erschienene und von späteren Forschern längst nachgeprüfte und bestätigte Arbeit Patrick Mansons [2]) über den ursächlichen Zusammenhang beider Krankheiten. Ein anderer Bericht meldet Elephantiasis als „häufig", Filaria als „nicht beobachtet."

Im Ganzen finden wir die Elephantiasis an 23 Berichtsorten der verschiedensten Länder verzeichnet, Filaria sanguinis nur in Bangkok, Bahia und Bloemfontein.

Das Vorkommen von Aphthae tropicae (Sprue) ist nur in den Berichten von Deloe-Anam, Padang-Pandjang, Modjokerto, Manila und Coronie besonders erwähnt.

Ueber die Schmarotzer der Haut sind die Angaben kaum ergiebiger, indessen finden wir im Gegensatz zu früheren Berichten [3]) doch etwas bestimmtere Mittheilungen, in welchen nunmehr die so mannigfach benannte und in so vielen Tropengebieten immer wiederkehrende Hautkrankheit Framboesia (= Yaws, Pian [Antillen], Buba [Brasilien], Coko [Fiji], Parangi

[1]) Vergl. auch Guiraldes, Anchylostomiasis. Thesis. Buenos-Aires 1889.

[2]) Patrick Manson, The filaria sanguinis and certain new forms of parasitic disease in India, China and warm countries. London 1883.

[3]) Vergl. Below, Ergebnisse d. tropenhyg. Fragebogen. S. 30—31.

[Ceylon], Polypapilloma tropicum [nach Charlouis]) von anderen, durchaus verschiedenartigen Krankheiten getrennt worden ist.

Eine Eintheilung dieser Krankheiten nach ihrem Vorkommen in verschiedenen Ländern und bei verschiedenen Rassen ist auf Grund des vorliegenden Materials nicht ausführbar. Die allgemein bekannten Thatsachen erfahren durch dasselbe keine Modifikation.

Theilweise unterliegt ja in der That besonders die große Zahl parasitärer (Ento-, Epi-, Hämatozoen) Krankheiten einer noch unzureichenden Erforschung und Diagnostik. Die Beurtheilung rein klimatischer Einflüsse dürfte sich für die verschiedenen Tropengebiete jedenfalls weit milder gestalten, je mehr die Erkenntniß der Tropenseuchen vervollkommnet wird. Dies Ziel zu erreichen ist eine der bedeutsamsten tropenhygienischen Aufgaben. —

Tabelle I bis IV.

Anmerkung und Zeichenerklärung.

Die Namen der nichtärztlichen Berichterstatter sind eingeklammert.

Das Zeichen + bedeutet „vorhanden".

— bedeutet „nicht vorhanden", bezw. vom Berichterstatter „nicht beobachtet".

. bedeutet, daß in den Fragebogen „keine Angaben" gemacht worden sind.

h bedeutet „häufig".

m „ „mäßig, kommt vor".

s „ „selten".

Tabelle Ia. Hinter-Indien und der malayische Archipel. (Vergl. S. 172).

Ort	Berichterstatter	Lage: Geogr. Breite	Lage: Höhe über dem Meeresspiegel	Lage: Entfernung vom Meere	Meteorologisches: Vorherrschende Winde: Sommer	Vorherrschende Winde: Winter	Temperatur (mittl.): Max.	Temperatur (mittl.): Min.	Luftfeuchtigkeit	Regen: Tage im Jahre	Regen: Menge im Jahre	Physiologisches: Körper-Temperatur	Puls	Athmung	Bemerkungen
Bangkok	Deuntzer	14° N.	einige Fuß	20 km	SSW	NNO	33,7	19,4	75/64	.	1347	.	.	.	Keine Abweichungen.
Penang	?	5°24′ N.	7′	—	SO	NW	30,0	26,0	84/75	186	2600 (?)	37,1	80—86	18—21	Schweiß vermehrt. Urin vermindert. Neigung zu Diarrhöe u. Nervosität.
Singapore	de Vos	1°17′ N.	.	—	SW	NO	35,0	17,5	.	167	2317	.	80—85	18—20	Schweiß vermehrt. Harn normal. Neigung zu Magendarmkrankh. u. Neurasthenie.
Deloe-Aman . . .	Mallen	0°56′ 3″ S.	200 m	9 km	O/W		.	.	.	193	.	36,5—37,5	72/46	18/24	Desgl. Nervosität.
Kaju-Tanom . . .	Pollak	0°33′ S.	144 „	28 „	keine		31,8	17,5	Min. 42,5	254	5841	.	.	.	.
Loeboe-Sikaping . .	?	0°32′ N.	298 „	67 „	.	.	kühle Nächte		.	257	4543	.	.	.	.
Padang-Pandjang .	Müller	0°28′ S.	780 „	36 „	.	.	.	.	.	242	3849	37,2	72/90	18/22	Wenig Schweiß. Harnsekretion vermehrt. Nerven gereizt. Neigung zu Constipation.
Tebing-Tinggi . .	Hartmann	3°34′ 5″ S.	120 „	weit	O	NW	26,1	24,2	.	213	3064	.	.	.	.
Telok-Betong . . .	van Dorßen	5°25′ S.	10—30 m	—	SSW		32,2	22,8	hoch	175	2293	36,5/37,2	65/78	14/16	Viel Schweiß. 1200—2000 Urin. Magendarmthätigkeit kräftig.
Banjumos	Gronemann	7°22′ S.	17 m	22,5 km	SO, O	NW, W	26/61	20/27	hoch	.	.	37,0	höher bei Europ. als bei Eingebor.	—	Harn normal. Neigung zu Nervenschwäche.
Modjokerto	Pigeaud	7°28′ S.	29 „	52,5 „	O	W	Tag- u. Nachtdifferenzen bis zu 30°		.	121	2084	Eingeb.-Temp. soll einige Zehntel niedriger sein	.	.	Mittags viel Schweiß. Harn meist unter 1500.
Pamekasan	Boon	7°12′ S.	30 „	6,5 „	NO	SW	.	.	.	125	1646	37	83	21	Eingebor.-Temperat. niedriger. Darmatonie. Neurasthenie.
Moearah-Tewoeh . .	Ahn	0°	?	weit	O	W	.	.	.	193	3315	37	72	18	Viel Schweiß. Magendarmthät. herabgesetzt. Nervosität.
Manila a	Jefferson	14° 36′ N.	—	—	.	.	35,7	17,8	87/68,7	161	2021	36,6/37	langsamer als in England	schneller	Viel Schweiß. Weniger Urin. Magendarm atonisch. Erethismus.
„ b	(Konsul von Möllendorff)	„	.	.	meist O		37,0	16,0	87/68,7	161	2023	.	.	.	.

Zu Tabelle 1a.

Ort	Statistisches: Jährliche Sterblichkeit	Einwohner: Eingeborene	Einwohner: Fremde	Einwohner: Europäer	Europäer in Generationen	Sanitätspolizei: Anzeigepflicht bei	Absperrungsmaßregeln gegen	Mittel der Unrathbeseitigung	Art der Bestattung	Wasserversorgung durch: Brunnen	Cisternen	Flußwasser	Quellwasser	Leitung
Bangkok	40—50 ‰ Eingebor.	300 000 (30 Familien Europäer)			.	—	—	—	Siamesen verbrannt	—	+	+	—	(+)
Penang	37,5 ‰	145 000	55 000	1370	.	Cholera und akut. Exanth., Pocken	Cholera, Pocken	Stadtkarren	Friedhöfe	—	—	—	—	+
Singapore	—	51 000	122 000 Chinesen	8800	in 2	Cholera, Pocken	Cholera, Pocken	Stadtkarren, chines. Trageimer	„	+	—	—	—	+ filtr.
Deloe-Aman	.	.	.	4 Famil.	meist bis zur dritten			strömendes Wasser	„	—		—	—	+ filtr.
Kaju-Tanam	18,2 ‰	25 000	44 Personen		1 Gen.			offene Wasserleitung	„	+	—	—	+	—
Loeboe-Sikoping	.	.	.	.	.	Cholera, Pocken, Diphtherie	Cholera, Pocken, Pest, Gelbfieber	ström. Wasser zum Fluß	„	+	—	+	+	—
Padang-Pandjang	.	.	.	.	.			desgl.	„	+	—	—	+	—
Tebing-Tinggi	.	.	.	.	.			ders. wird in den Fluß geworfen	„	+	—	+	—	—
Telok-Betong	.	131 023	886 Personen		.			Verbrennung	„	+	—	+ Eingeb.	+	—
Banjumos	.	960 282	2544	592 Pers.	s. Text	.	.	ders. wird in den Fluß geworfen	„	+	—	+	+	Wohlhab. filtern u. kochen
Modjokerto	28,8 ‰	319 830	.	556 „	6 rein-europ. Familien			nur offene Kanäle, öfter trocken	„	+	—	+	—	„
Pamekasan	.	ca. 260 000	1000	150 „	20 Familien in vielen Gen.	Cholera, Pocken, Diphtherie	Cholera, Pocken, Pest, Gelbfieber	strömendes Wasser, Rest verbrannt	„	+	—	—	—	— (Steinfilter, Wasser kalkhaltig)
Moearah-Teweh	.	26 500	40	33 „	.			.	„ (Bei den Dajaken erst oberirdische Eintrocknung)	—	—	+ filtr.	—	—
Manila a	.	über 300 000 (s. S. 187)			.	—	die wichtigeren	strömendes Regenwasser	Friedhöfe	— brackig	— früher	+	—	+
„ b	ca. 34 ‰ (1885)	244 000	10 000 Chinesen (Census von 1887)	300—400 Familien	keine reine Progenitur	.	.	Abzugskanäle ins Meer	„	+	—	—	—	+

Tabelle Ib. (Fortsetzung der Tab. Ia.)

Ort	Nervenkrankheiten	Hitzschlag	Kropf	Herzkrankheiten	Krankheiten der Athmungsorgane	Verdauungskrankheiten	Gelenk-Rheumatismus	Elephantiasis	Anämie	Augenkrankheiten	Hautkrankheiten	Rachitis	Bemerkungen	Epidemische Genickstarre	Diphtherie	Masern	Scharlach	Pocken
Bangkok	m	s	h	s	h	h	—	h	h	h	h	—	Phthisis u. Asthma h Diabetes h Tabes u. Pneumonie —	—	—	h	—	h
Penang	h	s	—	m	s	h	s	h Eingeb. s Europ.	h	h	Eczem Lichen trop. Herpes tons. Krätze Sandfloh } h	s	Leberkrankheiten h Tropen-Anämie h Malaria-Anämie h	—	s	h	—	h
Singapore	h	m Europ. s Eingeb.	—	m Eingeb.	m	m	h	h Eingeb.	h	Augenbindehautentzündung	Eczem Lichen trop. } h	.	Tropen-Anämie (nicht hochgradig) fast aller Europäer Malaria-Anämie s	—	—	m	—	h
Deloe-Aman . . .	.	s	m	s	m	m	.	h	m	.	Krätze h Herpes tons. m	.	Sprue m	—	.	.	.	.
Kaju-Tanam . .	s	s	h	?	m	m	s	s	s	.	Herpes tons. m	s	.	—	—	s	—	s
Loeboe-Sikaping .	s	—	h	m	h	m	—	s	s	.	m	—	Chron. Kropf 20 % der Eingeborenen	—	—	—	—	s
Padang-Pandjang	.	.	h	m	m	m	.	s	m	m	m	.	Opiophagie h Sprue h	.	.	.	.	h
Tebing-Tinggi . .	—	.	h	m	m	m	.	.	.	—	.	.	.	.	.	m	.	.
Telok-Betong . .	Neuralgie m	.	.	.	h	h	.	.	m	.	Krätze h	.	Bronchitis h Enteritis h	.	.	.	.	.
Banjumas	m (nur bei Europ.)	—	—	—	s	m	—	—	tropica — post malariam h	.	Krätze Herpes tons. } h	—	.	—	—	—	—	s
Modjokerto	s	s	s	s	Asthma m	h	s	s	h Eingeb. s Europ.	h	Herpes tons. Framboesia Lichen trop. Eczem } h	—	Sprue h	—	s	s	—	s
Pamekasan	m	.	m	s	m	m	s	.	m	h	Framboesia Krätze } h	.	.	.	.	h	.	s
Moearah-Teweh .	s	.	.	.	m	m	m	.	h	.	Krätze Herpes tons. Poeroe (= oriental sore) } h	.	.	.	.	.	.	.
Manila a	s	s	h	s	Asthma, Bronchitis h	h	—	h	hh	s	Krätze s Herpes tons. h	s	Sprue m	—	s	h	—	h
„ b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Zu Tabelle Ib.

Ort	Typhus	Rückfallfieber	Fleckfieber	Gelbfieber	Pest	Cholera	Cholera nostras	Ruhr	Malaria: intermittens	Malaria: remittens	Malaria: perniciosa	Malaria: bilioso-haemorrhagiano	Dengue	Influenza	Mumps	Keuchhusten	Furunkel und Karbunkel	Pyämie und Septicämie	Wochenbettfieber	Erysipel	Hospitalbrand	Wundstarrkrampf	Phthisis	Skrophulose	Lupus	Lepra	Beri-Beri	Rotz	Milzbrand	Parasiten	Bemerkungen
Bangkok	h	—	—	—	—	h	h	h	h	h	.	.	—	m	s	h	h	s	h	—	—	h	h	h	—	h	s	h	s	Filar. sang. h	Leberabsceß h Neuralgie
Penang	h	s	—	—	—	h	h	h	s	s	s	s	—	h	s	s	h	h	h	s	s	s	h	s	h	m	hh	—	s	Taenia Anchylost. Distomum lanceolat. u. haematob. Ascariden	Neuralgie
Singapore	m	—	—	—	—	m	m	h	s	.	.	.	—	m	—	m	h	h	h	s	—	—	h Eingeb.	—	—	h Eingeb.	h Eingeb.	—	—	Taenia sol. Krätze Oxyuris verm. Ascariden	.
Deloe-Aman . . .	.	.	.	.	.	.	m	.	h	.	.	.	.	.	m	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	h	.	.	Krätze	.
Kaju-Tanam . .	—	—	—	—	—	m (1897)	s	s	h	m	s	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	Taenia mediocanellata Krätze	.
Loeboe-Sikaping .	—	—	—	—	—	—	—	m	h	m	—	—	—	s	—	—	s	s	—	—	—	s	—	s	—	s	m	—	—	Krätze	.
Padang-Pandjang	.	.	.	.	.	.	.	m	h	m	—	—	.	m	.	.	.	.	.	.	.	.	m	.	.	.	m	.	.	Krätze	.
Tebing-Tinggi . .	m	.	.	.	.	s	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Telok-Betong . .	.	.	.	.	.	m	.	m	hh	.	s	.	.	.	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	m	m	.	.	Krätze	.
Banjumas	—	—	—	—	—	m	m	—	hh	h	s	—	—	m	—	s	—	—	—	s	—	—	s	m	—	s	s	—	—	.	.
Modjokerto	.	—	—	—	—	.	—	s	.	.	.	.	—	.	—	—	s	s	s	s	s	s	s	s	—	m	s	—	—	Krätze Taenia mediocanellata	.
Pamekasan	.	.	—	—	.	.	.	.	m	s	.	.	.	.	s	.	h	.	.	.	.	.	m	.	.	h Eingeb.	s	.	.	Taenia mediocanellata	.
Moearah-Teweh .	.	.	.	.	.	.	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	.	.	.	h	.	.	.	.
Manila a	m	—	—	—	.	m	m	h	h	h	m	s	h	h	—	h	h	h	h	h	—	s	h	h	h	h	h	h (Pferde und Vieh)	h (Pferde und Vieh)	Taenia sol. u. mediocan. Ascariden Anchylost. } h	.
„ h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Trichinen Distomum Filaria } —	.

Tabelle IIa. Britisch-Indien und Ceylon (vergl. S. 191), **Melanesien und Polynesien** (vergl. S. 196), **São Thomé** (vergl. S. 198).

Ort	Berichterstatter	Lage: Geogr. Breite	Lage: Höhe über dem Meeresspiegel	Lage: Entfernung vom Meere	Meteorologisches: Vorherrschende Winde: Sommer	Meteorologisches: Vorherrschende Winde: Winter	Meteorologisches: Temperatur (mittl.): Max.	Meteorologisches: Temperatur (mittl.): Min.	Meteorologisches: Luftfeuchtigkeit	Meteorologisches: Regen-Tage im Jahre	Meteorologisches: Regen-Menge im Jahre	Physiologisches: Körper-Temperatur	Physiologisches: Puls	Physiologisches: Athmung	Physiologisches: Bemerkungen
Poona	Monogly	18° 30 N.	1850′	119 engl. Ml.	W	O	40,5 / 26,8	22,8 / 9,6	65	67	1123	.	.	.	.
Dhorwar	Colman	ca. 15° 30 N.	2420′	50 engl. Ml	SW	NO	33,9 / 24,4	22,8 / 16,7	.	98	932	.	.	.	.
Colombo	Macdonald	7° N.	.	.	SSW	NNO	30,1	23,9	77	206	1820	normal	normal	normal	Freie Schweißabsonderung. Urin normal. Magendarm und Nerven gut.
Tongatobu	(v. Treskow)	21° S.	siehe Text	siehe Text	NO	SO	31 / 23	22,8 / 13,3	70 / 83	133	1139	.	70	18	Freie Schweißabsonderung. Nerven empfindlich. Erethismus. Neigung zu Verstopfung der Weißen.
Levuko	(P. Hoerder)	18° S.	.	s. Text	NO	SO	29,3	23,0	70 / 86	269	2866	.	.	.	.
Apia	Funk	13° 49′ S.	4 m	28 m	s. Text	SO	32,1 / 29,7	22,2 / 18	hoch	224	3104	36,6 / 37,6	73	16	Schweiß reichlich. Erethismus. Urin 1100 bis 1500. Rathe zu weißen Blutkörperchen der Weißen 330 : 1, Schwarzen 380 : 1.
São Thomé ...	Ribeira	0° 20′ N.—S.	1—2 m	— (Hafen)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Ort	Statistisches: Jährliche Sterblichkeit	Statistisches: Einwohner: Eingeborene	Statistisches: Einwohner: Fremde	Statistisches: Einwohner: Europäer	Statistisches: Europäer in Generationen	Sanitätspolizei: Anzeigepflicht bei	Sanitätspolizei: Absperrungsmaßregeln gegen	Sanitätspolizei: Mittel der Unrathbeseitigung	Sanitätspolizei: Art der Bestattung	Wasserversorgung durch: Brunnen	Wasserversorgung durch: Cisternen	Wasserversorgung durch: Flußwasser	Wasserversorgung durch: Quellwasser	Wasserversorgung durch: Leitung
Poona	.	.	.	.	.	Cholera, Pocken	—	Stockkorren	Friedhof (Sand u. Salz)	+	—	—	—	+
Dharwar	30 ‰	Distrikt 882 907. (Heiden 88,33 %, Mahamedaner 11,39 %, Christen 0,26 %, europ. Familien ca. 40.)			Europäer seit der portugies. Occupation	—	—	„	verbrannt od. begraben	+	+	—	—	—
Colombo	.	.	.	.	.	Chol., Pock., Typhus, Masern	Cholera, Pocken	Oberflächl. Drainage	Friedhöfe, Buddhisten verbrannt	(+)	—	—	—	+
Tongatobu	.	.	.	.	3 Gen.	alle kontagiösen		verbrannt	Friedhöfe	+	+	—	—	—
Levuka	.	.	.	150 Fam.	2 Gen.	Lepra (Cool.), Elephantiasis (Polynesier)	Masern, Cholera, Pocken	auf See verschifft	s. Text	—	+	—	+	+
Apia	.	2000 (400 Melanesier)	640 (Halbblut)	251	2 Gen.	Masern, Scharlach, Pocken, Typh., Lepra	Masern, Scharlach, Pocken, Typhus	vergraben oder an den Strand geworfen	„	—	+	+	+	—
São Thomé ...	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle IIb. (Fortsetzung der Tab. IIa.)

Ort	Nervenkrankheiten	Hitzschlag	Kropf	Herzkrankheiten	Krankheiten der Athmungsorgane	Verdauungskrankheiten	Gelenk-Rheumatismus	Elephantiasis	Anämie	Augenkrankheiten	Hautkrankheiten	Rachitis	Bemerkungen	Epidemische Genickstarre	Diphtherie	Masern	Scharlach	Pocken
Poona	m	—	—	m	Bronchitis, Asthma, Pneumonie, Phthisis } h	Dyspepsie, Diarrhöe } h	m	.	.	m	Krätze	.	Leberabsceß	s	.	m	.	m
Dharwar	.	.	.	.	Bronchitis h	h	h	.	h	m	Filar. med., Krätze	.	.	.	.	.	.	.
Colombo	s	—	—	m	Pneumonie h	h	h	h	s	h	Herp. tons., Krätze, Framboesia (= Parangi)	—	.	—	—	m	—	m
Tongotabu	m	—	—	m	m	m	—	h	.	m	m	s	.	.	—	(1898) m¹)	—	—
Levuka	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	.	.
Apia	m	m	s	m	m (Bronchitis h)	m	m	h (Eingeb.)	m	h	(s. Text)	s	Framboesia (= Tona), Pityriasis, Herpes tonsur.	m	m (Weiße)	—	.	.
São Thomé	s	s	s	s	m	s	m	m	h	s	h	s	Skorbut s	—	—	—	—	— Europ. h Eingeb.

¹) Im Jahre 1893 erlagen einer Masern-Epidemie 300 Eingeborene.

Ort	Typhus	Rückfallfieber	Fleckfieber	Gelbfieber	Pest	Cholera	Cholera nostras	Ruhr	Malaria: intermittens	Malaria: remittens	Malaria: perniciosa	Malaria: biliosa-haemorrhagiens	Dengue	Influenza	Mumps	Keuchhusten	Furunkel und Karbunkel	Pyämie und Septicämie	Wochenbettfieber	Erysipel	Hospitalbrand	Wundstarrkrampf	Phthisis	Skrophulose	Lupus	Lepra	Beri-Beri	Rotz	Milzbrand	Parasiten	Bemerkungen
Poona	m	—	.	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	m	h	.	.	.	.	.	.	Askariden, Taenia sol., Filaria med.	.
Dharwar	.	.	.	.	.	h	.	h	h	.	.	.	.	.	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Askariden, Taenia	.
Colombo	—	—	—	—	—	s	s	h	h	h (siehe Text)	.	.	—	m	—	s	s	—	—	s	—	s	h	—	s	h	—	—	—	Anchylostom.	.
Tongotabu	.	.	.	.	.	—	.	.	m	m	.	.	m	m	m	.	.	.	.	.	.	.	m	m	m Eingeb.	.	.	.	.	.	.
Levuka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Apia	m	m Eingeb.	.	.	.	.	.	m	m	.	s	.	—	h	m	s	s	m	m	s	.	m	m	m	m	—	—	—	—	Krätze, Oxyuris vermic., Askariden, Pedic. cap. et pub.	.
São Thomé	—	—	—	—	—	—	—	m	h	m	m	m	—	—	—	—	h	—	s	s	—	s	m	s	—	m	?	—	—	.	.

Tabelle IIIa. Tropische und subtropische Gebiete Amerikas. (Vergl. S. 199.)

Ort	Berichterstatter	Lage: Geogr. Breite	Lage: Höhe über dem Meeresspiegel	Lage: Entfernung vom Meere	Meteorologisches: Vorherrschende Winde: Sommer	Vorherrschende Winde: Winter	Temperatur (mittl.): Max.	Temperatur (mittl.): Min.	Luftfeuchtigkeit	Regen: Tage im Jahre	Regen: Menge im Jahre	Physiologisches: Körper-Temperatur	Puls	Athmung	Bemerkungen
Trinidad	.	10°3 N.	—	—	O		30,57	21,12	80,29	.	2279 (1892)	.	.	.	Für Brustkranke außer Phthisis günstig.
Rickerie	Gewand	5°57 N.	—	—	NO		32,2	25,5	.	.	2800	.	.	.	Klima-Einfluß günstig.
Coronie	Halfhide	5°53 N.	—	—	NO (SW in der trockenen Zeit)		29,9	23	84	187	2120	37,2	72—75	16—18	Schweiß nicht zu stark. Harn 1600—1800. Magendarmthätigkeit normal, öfter kommt Neurasthenie vor.
Pará	(Philipp Fritz)	1°27′ S.	etwas erhöht	—	ONO		30	23	.	.	1790 täglich	normal			Magendarm-Atonie. Nervensystem angreifbar.
Bahia	.	13°2 S.	terrassenförmig	—	O		31,5	21	.	142	2163	.	.	.	.
Tacna	B. Dagmiro und Retwisch	18°36 S.	600 m	30 km	SWS		23,37	13,08	74,7	42	421 (?)	36,5	75	20	Vermehrter Schweiß. Harn vermindert.
Sullana	(Arens)	5° S.	.	62 „	S (N)		34	22 approx.	.	0	0	.	.	.	Schweiß ziemlich stark. Urin vermindert. Magendarm normal. Nerven belebt.
Cochabamba . . .	(Konsul Krüger)	17°25 S.	2450 m	weit	.	.	.	.	.	53	4290	.	.	.	—
Mendoza	Gallegos	32°53 S.	777 „	.	O		32,6 / 12,61	15,47 / —1,16	68 / 40,8	35	187	36,8	70—74	18	Schweiß normal. Urin 1800 bis 2000. Magendarm thätig. Nerven erregbar.
Guanajuato	Dugès	21°2′ N.	2060 „	.	W		26	4,3	78	.	.	37	70—75	16—18	Schweiß nicht excessiv. Magendarm, Harn und Nerven normal.
Durango	Harfield	.	2030 „	.	.	.	.	.	.	.	.	normal			Wenig Schweiß. Harn und Magendarm normal. Nerven angeregt, wohl wegen der Höhenlage.
Baldivia	Eris	39°49 S.	8—9 „	6½ Seemeile	N	S	.	.	.	129	2710	.	.	.	.
Puerto Montt . .	Martin	41°30′ S.	5 m	—	NW		12,1	6,3	fast stets gesättigt	.	2535	wie in Europa.			
Bahia Blanca . .	(Meyer)	38°47′ S.	19 m	7 km	N	S	30 / 25	+10 / —5	trocken 63,3	.	488,2	normal			

Zu Tabelle IIIa.

Ort	Statistisches: Jährliche Sterblichkeit	Einwohner: Eingeborene	Einwohner: Fremde	Einwohner: Europäer	Europäer in Generationen	Sanitätspolizei: Anzeigepflicht bei	Absperrungsmaßregeln gegen	Mittel der Unrathbeseitigung	Art der Bestattung	Wasserversorgung durch: Brunnen	Cisternen	Flußwasser	Quellwasser	Leitung
Trinidad	25,86 ‰ (1892)	111 582	88 446 (15000 Coolies)		.	.	Cholera, Gelbfieber, Pocken	Kanalisation	Friedhöfe	—	—	—	—	+
Rickerie	53 ‰ von 4083	.	.	.	keine	periodische Berichte über Morbidität		.	„	—	+	—	—	—
Coronie	47 von 2346 (1892)	2346 (i. J. 1892)			?			verbrannt u. vergraben	„	—	+	+	—	—
Pará	—	.	.	wenig europ. Familien	.	Pocken, Cholera		Abfuhr per Pferdebahn	„	+	—	—	—	+
Bahia	.	.	.	.	.	.	Chol., Gelbf., Pock., Scharlach, Diphth.	Kanalisation in Vorbereitung	.	—	—	—	+	—
Tacna	unbekannt					Chol., Gelbf., Typhus, Diphtherie, Influenza	Gelbfieber	Abfuhr nach d. Pampa	Friedhöfe	—	—	—	+	+
Sullana	.	.	.	.		—	Gelbf. Chol. in Vorbereit. Elephantiasis und Lepra	Senkgruben, Stadtkarren	„	—	—	+	—	—
Cochabamba . . .	von 2700 Hospitalkranken 463	19 507 (Stadt) 12 505 (Vorstädte)			.	.	.	—	„	+	—	—	+	—
Mendoza	.	.	.	.	.	—	—	Kanalisation in Vorbereit.	„	+	—	+	—	+ (im Bau)
Guanajuato	.	.	.	.	.	—	—	siehe Text	„	(+)	+	1 Kanal bei Regenzeit		
Durango	.	27 000			.	Typhus, Pocken	Typhus, Pocken	Abfuhr	„	(+)	—	+	+	—
Valdivia	.	.	.	.	Deutsche in 3 Gen.	—	.	—	„	+	—	—	—	+
Puerto Montt . . .	.	93 000 i. J. 1876 (etwa 400 europäische Familien)			Deutsche seit 1852	—	—	Abfuhr	„	+	—	—	+	—
Bahia Blanca . .	.	2000	—	5000	.	alle Infektionskrankh.	Cholera, Gelbfieber	.	„	+	+	+	—	—

Tabelle IIIb. (Fortsetzung der Tab. IIIa.)

Ort	Nervenkrankheiten	Hitzschlag	Kropf	Herzkrankheiten	Krankheiten der Athmungsorgane	Verdauungskrankheiten	Gelenk-Rheumatismus	Elephantiasis	Anämie	Augenkrankheiten	Hautkrankheiten	Rachitis	Bemerkungen	Epidemische Genickstarre	Diphtherie	Masern	Scharlach	Pocken
Trinidad	m	s	s	s	h	h 10 % der Morbid.	s	s	h 11 % der Morbidität	.	h 9 % der Morbidität Framboesia	.	Bronchitis Rheumatismus h	s	—	—	—	—
Nickerie	s	s	—	m	m	h	s	s	h	s	Framboesia	—	Bronchitis h	—	—	—	—	—
Coronie	s	s	s	m	m	m	m	s	h	.	Herpes zoster m Erysipel Framboesia	—	.	s	s	h	—	—
Pará	s	s	—	.	h	.	.	—	h	.	.	s	Bronchitis 8 % der Morbidität	.	.	.	—	m
Bahia	h	s	—	h	h	m	m	m	h	m	m	m	Tuberkulose, Neurasthenie, Hysterie } h	—	—	h	s	h
Tacna	.	.	.	.	.	.	.	.	. Anämie bei Ankömmlingen aus Nachbargebieten	.	.	.	Tuberkulose, Pneumonie, Kinderdiarrhöen } h	.	.	.	.	.
Sullana	h (Paralysis)	s	s	?	h	m	s	s	h	Granulationskrankheiten	Krätze s, Sandfloh h	.	.	.	.	h	s	h
Cochabamba	m	.	m	m	h	m	m	.	m	.	Herpes tons., Krätze } s, Erythema h	.	Pneumonie, Bronchitis } h	s	m	m	s	h
Mendoza	s	.	.	m	m	m	m	.	s	.	.	.	.	.	h	—	m	h
Guanajuato	m	—	—	h	h	m	s	s	Anémie des mineurs (Anchyl.)	s	Krätze s	—	Pneumonie h	.	s	h (Eingeborene)	h (Eingeborene)	h (Eingeborene)
Durango	s (Cannabis indica insanity)	—	s	s	m	s	s	—	m	s	Krätze s (Eingeborene)	s	Pneumonie, Bronchitis } h	s	s	m	m	h
Valdivia	m	.	s	h	h	m	m	—	m	m	Krätze h	s	Phthisis h (bei Inländern)	—	h	m	m	h
Puerto Montt	m	—	s	h	h	m	m	s	s	h	Krätze h	s	.	—	m	s	m	m
Bahia Blanca	s	s	—	m	h	m	s	—	s	m	h	s	.	s	m	h	h	m

Zu Tabelle IIIb.

Ort	Typhus	Rückfallfieber	Fleckfieber	Gelbfieber	Pest	Cholera	Cholera nostras	Ruhr	Malaria: intermittens	Malaria: remittens	Malaria: perniciosa	Malaria: biliöso-haemorrhagica	Dengue	Influenza	Mumps	Keuchhusten	Furunkel und Karbunkel	Pyämie und Septicämie	Wochenbettfieber	Erysipel	Hospitalbrand	Wundstarrkrampf	Syphilis	Skrophulose	Lupus	Lepra	Beri-Beri	Rotz	Milzbrand	Parasiten	Bemerkungen
Trinidad	—	—	—	—	—	—	—	h	h	m	s	—	—	m	s	m	.	s	s	m	.	s	m	.	—	m	.	.	.	Ascaris lumbr. Oxyuris verm.	.
Nickerie	—	—	—	—	—	—	—	m	h	m	s	—	—	—	—	s	s	s	s	s	—	s	s	m	.	s	.	.	.	Anchylostomum Krätze	.
Coronie	s	—	—	—	—	—	s	m	h	s	s	—	—	m	—	—	m	s	s	h	—	m Eingeb.	h	h Kinder	—	s	.	—	—	Askariden, Oxyuris, Anchylostom. } h; Tänien a Echinococ., Trichinen, Botriocephl., Distomum, Filaria	.
Pará	.	.	.	h 7,8 % der Morbid.	.	.	.	.	40 % Morbidität 2 % Mortalität				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	.	.	Taenia Sandfloh	.
Bahia	h	—	s	m	—	—	m	s	h	m	s	—	—	m	m	h	m	s	m	m	s	m	h	m	s	s	.	s	s	Anchylostom., Filaria, Krätze } h	.
Tacna	.	.	.	.	.	.	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	h	.	h	.	.	.	.	.	.
Sullana	s	s	s	—	.	—	s	s	h	.	.	.	h	h	.	h	h	s	s	s	.	.	h	.	—	.	.	.	s	f. Hautkrankheiten	.
Cochabamba	m	—	—	—	—		—	m	h	—		—	—	m	.	h	m	s	s	m	s	s	m	m	.	—	—	.	s	f. Hautkrankheiten	.
Mendoza	m	—	—	—	—	—	.	m eingeführt	s	.	.	.	—	.	—	s	.	m	.	s	s	s	m	.	.	.	.	.	.	.	.
Guanajuato	h	.	s	—	—	—	m	s	s	s	s	—	—	m	s	s	s	s	s	h	—	s	h	.	s	s	.	—	s	Taenia saginata h	.
Durango	s	m	h	—	—	—	—	m	—	—	—	—	—	m	—	m	m	s	s	m	—	—	s	s	s	—	—	—	—	Botriocephalus Acarus scabiei	
Baldivia	s	—	—	—	—	—	h	h	s	—	—	—	—	m	h	h	h	s	s	m	—	s	h	m	s	—	—	—	s	Tänien, Krätze } h	
Puerto Montt	h	—	m	—	—	—	m	.	—	—	—	—	—	m	m	.	h	s	s	m	.	s	h	h	s	—	—	.	.	Krätze, Askariden, Oxyuren } h	.
Bahia Blanca	m	s	s	—	—	s	s	h	—	—	—	—	s	m	s	m	m	s	h	m	.	s	h	h	s	—	—	—	s	Tänien, Krätze } h	

Tabelle IVa. Egypten und Syrien (vergl. S. 221), Süd-Afrika (vergl. S. 226), Neu-Seeland (vergl. S. 229), Tschifu (vergl. S. 232).

Ort	Bericht-erstatter	Lage.			Meteorologisches.							Physiologisches.			
		Geogr. Breite	Höhe über dem Meeresspiegel	Entfernung vom Meere	Vorherrschende Winde Sommer	Vorherrschende Winde Winter	Temperatur (mittl.) Max.	Temperatur (mittl.) Min.	Luftfeuchtigkeit	Regen- Tage im Jahre	Regen- Menge im Jahre	Körper-Temperatur	Puls	Athmung	Bemerkungen
Kairo	Wildt	.	.	* .	.	.	.	.	61,6/41,6	.	.	.	.	.	.
"	Engel	30° 4 N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Schweiß vermehrt. Harnmenge vermindert. Magendarm atonisch. Erethismus.
Port Said	Herdou	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37	70—80	24—30	.
Joffa	Sood und Lorch	31° 55' N.	.	—	SW u. W		24	14	65	56	650	etwas erhöht im Sommer			Magendarmthätigkeit träge.
Aleppo	Corrado	36° N.	345 m	120 km	W		38/9	20/6	.	120	.	normal			.
Jerusalem	Einsler	.	744 "	85 "	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kimberley	Watkins	28° 43 S.	4050'	.	.	.	34,2/19,4	17,4/3,8	.	.	461	.	.	.	.
Bloemfontein . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mosselbay	(Mataré)	35° S.	—	—	.	.	24,8/17,0	18,1/8,8	89,6/72,8	63	244,8	36,89	70/75	17	Auch sonst normal
Auckland	Seegner	36° 50' S.	80 m	560 m	SW	NO	23,7/14,1	16,1/9,4	85/79	178	1051	.	.	.	
Dunedin	Paulin und Fels	46° S.	109 "	3 Seemeilen	NO	NO	17,8/7,9	12,8/4,0	.	148	959	.	.	.	
Oamaru	de Lautour	45° 30' S.	—	—	SW	O	23,3/11,1	9,3/—0,6	.	155	743	.	.	.	
Invercargill . . .	Young	46° 45' S.	—	—	.	.	21	4,4	.	.	ca. 750	36,89	60/75	16—18	Nervensystem tonisch. Keine Malaria.
Tschifu a	Douthwaite	37° 35' N.	—	—	8	N	27,8	—1,1	.	82	813	.	.	.	Erethismus.
" b	von Tunzelmann	"	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Zu Tabelle IVa.

Ort	Statistisches: Jährliche Sterblichkeit	Einwohner: Eingeborene	Einwohner: Fremde	Einwohner: Europäer	Europäer in Generationen	Sanitätspolizei: Anzeigepflicht bei	Absperrungsmaßregeln gegen	Mittel der Unrathbeseitigung	Art der Bestattung	Wasserversorgung durch: Brunnen	Cisternen	Flußwasser	Quellwasser	Leitung
Kairo a	.	353 188	21 650		.	.	.	.	.	(siehe Text)				
		374 838 (Recens von 1882)												
„ b	.	.	.	.	.	.	.	Senkgruben (Aspiration!)	Friedhöfe	—	—	+	—	(+)
Port Said	.	ca. 17 000			.	bei allen Infektionskrankheiten	.	wenig hygienische Maßregeln	„	—	—	+	—	—
Jaffa	.	ca. 30 000			.	Cholera, Pest	Cholera, Pest	Hauptstraße gefegt, sonst nichts	„ (s. Text)	+	—	—	—	—
Aleppo	.	120 000 (ca. 100 europäische Familien)			.	Amtsärzte alle Infektionskrankh.	Cholera, Pest, Gelbfieber	.	.	+	(+)	+	—	—
Jerusalem	.	.	.	.	.	.	.	.	Friedhöfe	.	.	.	.	.
Kimberley	.	16 060	.	12 658	seit 22 Jahren bevölkert	Pocken, Diphtherie	Pocken, wenn epidemisch	Eimerklosets, Stadtkarren	„	—	+	—	—	+
Bloemfontein	.	.	.	.	seit 1832	—	—	nach Belieben	„	+	+	+	+	—
Mosselbay	.	3 830	.	3 461	seit 100 Jahren	—	Cholera, Pest, Gelbfieber, Pocken	Stadtkarren	„	—	—	—	—	+
Auckland	12,52 %	Provinz 28 613			3 Gen.	Typhus, Scharl., Mas., Keuchhusten, Pock., Diphth.	Typhus, Scharlach, Mas., Pock., Diphtherie	Abzugskanäle zum Meer	„	—	+	—	—	+
Dunedin	.	613	.	158 675 (Otago)	seit 1849	.	.	Tonnensyst., Kanäle u. Abfuhr in Kasten	„	+	+	+	+	+
Oamaru	8,1—11,8 ‰ (1876—86)	11 176 (Stadt und Distrikt) (1886)			.	—	von Fall zu Fall	Abf. Nachts, W.-C. verbot.	„	—	+	—	—	+
Invercargill	.	302	Stadt: 12 000 Land: 18 000		2 Gen.	alle Infektionskrankheiten		Abfuhr und Kanäle	„	+	+	—	+	+
										(In der Stadt selbst nur Cisternen u. Leitung.)				
Tschifu a	.	50 000	.	376	seit 1862; Kinder gedeihen	—	—	Abfuhr	„ (s. Text)	+	Tanks. Europäer nur gekochtes und filtrirtes Wasser.			
						Cholera von deutschen und englischen Konsuln gemeldet								
„ b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	desgl.				

Tabelle IVb. (Fortsetzung der Tab. IVa.)

Ort	Nervenkrankheiten	Hitzschlag	Kropf	Herzkrankheiten	Krankheiten der Athmungsorgane	Verdauungskrankheiten	Gelenk-Rheumatismus	Elephantiasis	Anämie	Augenkrankheiten	Hautkrankheiten	Rachitis	Bemerkungen	Epidemische Genickstarre	Diphtherie	Masern	Scharlach	Pocken
Kairo a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ b	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	Favus h	.	Haschischismus h Harnsteine (unt. Arabern) h (s. auch Text)	.	.	.	.	.
Port Said	h	h	—	m	h	h	s	.	h	h	h	s	Asthma u. Bronchitis 10%. Gastritis und Dyspepsie 15% der Bevölkerung.	s	m	m	—	m
Joffa	h	h	s	h	h	h	h	s	h	h Conjunctivitis blenorrh.	h	s	.	s	m	m	m	h
Aleppo	.	.	m	m	m	h	h	s	h	h	h (Krätze)	s	Cretinismus } Pneumonie } h	.	h	h	—	m
Jerusalem	s	s	—	h	h	m	h	.	h	h	s	s	Pneumonie } Leberabsceß } h	—	m	m	m	s
Kimberley	m	—	—	m	h	m	m	—	—	.	.	—	Pneumonie h	m	s	s	.	.
Bloemfontein . . .	.	.	—	.	.	.	h	.	.	.	Krätze Sandfloh	.	Leberkrankheiten ziemlich oft.	—	h	.	.	—
Mosselbay	s	s	—	s	h	h	s	—	.	m	h	—	Bronchitis } Pleuritis } h Pneumonie } Tuberkulose } s	—	m	m	.	.
Auckland	m	s	s	h	m	m	m	.	s	.	.	.	Bronchitis } Pneumonie } h	m (?)	h	.	.	.
Dunedin	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oamaru	m	—	m	m	m	m	s	—	—	—	—	s	Asthma h	—	m	m	m	—
Invercargill . . .	m	s	m	m	m	m	h	s	m	Katarakt s Ophthalmie h	.	.	Bronchitis } Tuberkulose } h Psychosen m Kropf nur chronisch	—	h	h	m	—
Tschifu a	m	.	s	m	h	h	.	.	m	Conjunctivitis h Ulcer of cornea h	h	.	Phthisis } Bronchitis } h	.	.	.	.	siehe Text
„ b	m	—	—	m	h	h	s	—	s	Conjunctivitis h	h	—	Gelenk-Rheumatismus nur chronisch. Pneumonie s	—	—	—	—	—

Zu Tabelle IVb.

Ort	Typhus	Rückfallfieber	Fleckfieber	Gelbfieber	Pest	Cholera	Cholera nostras	Ruhr	Malaria: intermittens	Malaria: remittens	Malaria: perniciosa	Malaria: biliosa-haemorrhagica	Dengue	Influenza	Mumps	Keuchhusten	Furunkel und Karbunkel	Pyämie und Septicämie	Wochenbettfieber	Erysipel	Hospitalbrand	Wundstarrkrampf	Phthisis	Skrophulose	Lupus	Lepra	Beri-Beri	Rotz	Milzbrand	Parasiten	Bemerkungen
Kairo a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Taenia med. Filaria b. Arab. Anchylostom.	.
Port Said	s	—	—	—	—	—	—	h	h	h	—	—	m	h	h	m	m	s	s	h	.	—	h	—	—	—	—	—	—	Bilharzia haemat. Taenien	.
Jaffa	m	m	s	—	—	—	m	m	h	h	h	s	h	h	m	m	m	s	m	s	s	s	m	m	s	s	—	s	s	Alle Entozoen außer Filaria sang. u. med.	.
Aleppo	m	m	m	—	—	—	h	.	h	m	s	s	m	m	m	m	.	.	m	m	.	.	s	s	s	s	.	s	s	Taenia	.
Jerusalem	s	m	s	—	.	.	s	h	h	m	s	s	m	s	s	m	m	s	m	s	.	s	s	s	s	m	.	.	.	.	.
Kimberley	m	.	.	.	.	.	m	m	h	.	.	.	.	s	.	m	.	m	s	s	s	m	m	m	.	s	.	.	.	.	„Campfever“ h (unter Malaria als h geführt).
Bloemfontein	.	—	—	—	—	—	.	.	—	—	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	siehe Text	.	m	h	—	—	—	Filaria sang. Taenia Anchylostom. Echinococcus Distomum lanc.	.
Mosselbay	m	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	m	.	.	s	—	—	—	Askariden Oxyuris Krätze Taenia	.
Auckland	h	.	.	.	.	.	.	m	.	.	.	.	.	m	.	m	s	m	m	.	.	.	h	m	.	—	.	.	.	.	.
Dunedin	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oamaru	m	—	—	—	—	—	—	—	Nur bei Ankömmlingen aus den Tropen				s	m	s	m	m	s	s	m	—	s	h	m	s	s	—	—	—	.	.
Invercargill	m	—	—	—	—	—	m	s	—	—	—	—	s	m	m	m	s	s	m	m	—	s	h	m	s	—	—	—	—	Echinococcus h	.
Tschifu a	m	h	.	.	.	.	m	h	m	m	.	.	.	.	.	m	m	.	.	m	.	.	h	m	m	m	.	.	m	.	.
" b	s	—	—	—	—	—	—	m	m	m	—	—	—	m	—	—	m	—	—	—	—	—	m	.	.	m	—	—	—	—	.

Ergebnisse der Sammelforschung über das Diphtherieheilserum für die Zeit vom April 1895 bis März 1896.

Berichterstatter: **Dr. A. Dieudonné,**
Königl. bayer. Assistenzarzt 1. Klasse, kommandirt zum Kaiserl. Gesundheitsamte.

Bei den kommissarischen Berathungen, welche im November 1894 im Kaiserlichen Gesundheitsamte über das Diphtherieheilserum stattfanden, wurde allgemein die Nothwendigkeit und die Wichtigkeit einer gleichmäßigen Berichterstattung über die Resultate der Serumbehandlung in den verschiedenen Krankenanstalten betont und für diese Zwecke ein Fragebogen (vergl. Anhang) aufgestellt. Seitens des Herrn Reichskanzlers wurde sodann den Bundesregierungen mittels Schreibens vom 7. Januar 1895 nahe gelegt, daß die in den Krankenhäusern des Reiches nach solchen einheitlichen Gesichtspunkten zusammengestellten Wahrnehmungen dem Kaiserlichen Gesundheitsamte behufs entsprechender Verwerthung mitgetheilt werden.

Aus den statistischen Ausweisen für einen Zeitraum von insgesammt $1^1/_4$ Jahren läßt sich nunmehr über die Erfolge der Serumbehandlung in den Krankenanstalten ein Urtheil gewinnen. Da das Material zu der vorliegenden Sammelforschung aus vielen Orten des Reiches und von verschiedenen Epidemieen stammt, so ist dasselbe zur Entscheidung der Frage über den Nutzen des Diphtherieheilserums besonders werthvoll, wenn auch die Zeitdauer, welche die Zusammenstellung umfaßt, noch etwas kurz ist. Die Ergebnisse der Sammelforschung für das 1. und 2. Vierteljahr wurden bereits früher veröffentlicht.

Die vorliegende Gesammtübersicht umfaßt die Zeit vom 1. April 1895 bis 31. März 1896. Das erste Vierteljahr 1895 wurde nicht zu der Statistik herangezogen, da zu dieser Zeit noch kein staatlich kontrolirtes Serum in den Handel kam und daher die Ergebnisse, wie schon in dem Bericht über das 2. Vierteljahr 1895 betont wurde, nicht ganz zuverlässig sind.

An der Berichterstattung betheiligten sich, soweit aus dem Material zu ersehen ist,

im 2. Vierteljahr	1895:	251	Aerzte in	192	Anstalten
„ 3. „	1895:	228	„ „	179	„
„ 4. „	1895:	321	„ „	252	„
„ 1. „	1896:	233	„ „	194	„

also durchschnittlich 258 Aerzte in 204 Krankenanstalten. Der Antheil der einzelnen Bundesstaaten ist aus der Tabelle XXVII (Anhang) ersichtlich.

I. Statistische Uebersicht der mit Heilserum behandelten Fälle.

In dem Berichtsjahre wurden im Ganzen 9581 Fragebogen eingesandt. Von den 9581 mit Heilserum behandelten Diphtheriekranken sind 7999 = 83,5% genesen und 1489 = 15,5% gestorben. In Behandlung waren noch zur Zeit der Berichterstattung 93 = 1%. Wenn man die innerhalb der ersten 12 Stunden nach der Aufnahme 82 Gestorbenen ausscheidet, so beträgt die Sterblichkeitsziffer nur 1407 = 14,7%. Bei diesen 82 Fällen findet sich stets der Vermerk „moribund eingeliefert", „von vornherein aussichtslos" und dergl., so daß sich hier von einer Behandlung mit Serum kaum sprechen läßt, da ein Heilerfolg von vornherein nicht mehr in Aussicht stand. Läßt man die am Schlusse der Berichtszeit noch in Behandlung verbliebenen 93 Kranken außer Betracht, da es ja unbekannt ist, wie viele derselben genesen und wie viele nachträglich gestorben sind, so stellt sich das Endergebniß der Serumbehandlung folgendermaßen dar: Auf 9488 Diphtheriekranke, deren Krankheitsablauf aus den Listen ersichtlich ist, kommen

7999 Genesene
und 1489 Gestorbene,

mithin auf je 16 Genesene 3 Gestorbene.

Im Durchschnitt der 11 Jahre vor dem Bekanntwerden des Heilserum (1883—1893) kamen aber nach den aus allen öffentlichen allgemeinen Heilanstalten des Reiches vorliegenden Ausweisen [1]) auf je 16 dem Leben erhaltene Diphtheriekranke rund 6 Todesfälle von solchen Kranken, mithin kamen früher auf die gleiche Zahl Geheilter doppelt so viele Gestorbene wie in der Berichtszeit.

In den einzelnen Vierteljahren war die Sterblichkeit folgende:

im 2. Vierteljahr	1895	starben	von	2130	Fällen	306 = 14,4%
„ 3. „	1895	„	„	1974	„	262 = 13,3%
„ 4. „	1895	„	„	3050	„	511 = 16,8%
„ 1. „	1896	„	„	2427	„	410 = 16,9%

Der Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Mortalitätsziffer beträgt demnach nur 3,6%. In den Sommermonaten ist die Sterblichkeit etwas niedriger als in den Wintermonaten gewesen, es starben nämlich

in den Monaten April	bis September	von	4104	Fällen	568 = 13,8%
„ „ „ Oktober	„ März	„	5477	„	921 = 16,8%

Vergleichen wir damit die Mortalitätsziffer an Diphtherie der allgemeinen Krankenanstalten mit öffentlichem Charakter in den Jahren 1883—1894 nach den im Kaiserlichen Gesundheitsamte eingelieferten Angaben, so zeigt sich folgendes Resultat:

[1]) Vergl. die Tabelle S. 256. Darnach kamen in den 11 Jahren (1883—1893) auf 36830 an Diphtherie und Croup in den betr. Heilanstalten Gestorbene 99931 Kranke, welche die Anstalt lebend wieder verließen, also als geheilt angesehen werden dürfen, denn daß ungeheilte Diphtheriekranke aus der Heilanstalt entlassen wurden, dürfte nur äußerst selten vorgekommen sein.

							An Diphtherie und Croup Gestorbene	Gleichzeitig genasen[1])	Mithin kamen auf je 1000 Genesene
Im	Jahre	1883	kamen	auf	9622	Zugänge	2777 = 28,9 %	6729	413 Todesfälle
„	„	1884	„	„	10783	„	2716 = 25,2 %	8080	336 „
„	„	1885	„	„	10802	„	2532 = 23,4 %	8262	306 „
„	„	1886	„	„	11900	„	2918 = 24,5 %	8939	326 „
„	„	1887	„	„	11968	„	2838 = 23,7 %	9160	310 „
„	„	1888	„	„	10921	„	2839 = 26,0 %	8011	354 „
„	„	1889	„	„	13139	„	3344 = 25,5 %	9881	338 „
„	„	1890	„	„	12770	„	3647 = 28,6 %	9056	403 „
„	„	1891	„	„	11793	„	3201 = 27,1 %	8610	372 „
„	„	1892	„	„	13895	„	4115 = 29,6 %	9677	425 „
„	„	1893	„	„	19603	„	5903 = 30,1 %	13526	436 „
„	„	1894	„	„	20728	„	5348 = 25,8 %	15198	352 „
Von April 1895 bis März 1896 von					9581	Fällen[2])	1489 = 15,5 %	7999	186 Todesfälle

Die Sterblichkeit ist in keinem der vorhergegangenen Jahre annähernd so niedrig wie in dem Berichtsjahre gewesen; selbst die günstigste vom Zugang errechnete Sterblichkeitsziffer (23,4 %) ist noch um 7,9 % höher als bei den mit Serum Behandelten. Die verschiedenen Mortalitätsziffern sind allerdings insofern nicht ganz gleichwerthig, als die Zahl der bei unserer Sammelforschung über das Heilserum betheiligten Krankenhäuser nur etwa 204 betrug, während für die Jahre 1883 bis 1894 Ausweise aus 1687 bis 1917 öffentlichen Heilanstalten benutzt worden sind. Ein in dieser Hinsicht einwandsfreier Vergleich der Sterblichkeit vor und nach der Einführung der Serumbehandlung wird sich erst ermöglichen lassen, wenn das Material sämmtlicher allgemeinen Krankenanstalten mit öffentlichem Charakter für das Jahr 1895 bearbeitet sein wird. Immerhin zeigen die obigen Zahlen eine so auffallende Abnahme der Diphtheriesterblichkeit in den öffentlichen Heilanstalten, daß sie beweiskräftig genug erscheinen.

Bekanntlich haben fast alle Aerzte, welche die von einem größeren Krankenmaterial gesammelten Erfahrungen veröffentlichten, eine günstige Beeinflussung der Diphtherie-Mortalität durch die Serumbehandlung konstatirt. Nach einer Zusammenstellung von Soltmann[3]) verzeichneten die Sterblichkeit an Diphtherie seit der Serumperiode gegen früher: Roux mit 26 : 50 %; Heubner mit 21,1 : 44,3 %; Baginsky 15,6 : 48,4 %; Ranke 18,8 : 57 %; Widerhofer 24 : 44 %; Vierordt 14,6 : 37 — 50 %; Monti 22 : 34 %; Ganghofner 12,7 : 43 % ꝛc. Allerdings wurde von anderer Seite kein so auffallender Rückgang beobachtet.

---

[1]) Bezw. waren beim Ausscheiden aus der Heilanstalt am Leben.

[2]) Nimmt man zu diesen 9581 Fällen noch die Ergebnisse des 1. Vierteljahrs 1895, sowie 1328 im 2. Quartal 1896 aus einer Anzahl von Krankenanstalten eingesandten Fragebogen (siehe Anhang), so ergiebt sich bei einer Gesammtzahl von 13137 Fällen, welche sich über 1½ Jahre vertheilen, eine Sterblichkeitsziffer von 2082 = 15,8 %.

[3]) Saltmann. Ueber die Erfolge mit Diphtherieheilserum. Leipzig 1896.

So war nach den Erfahrungen von Sörensen[1]) die Mortalität der mit und der ohne Serum behandelten Fälle dieselbe. In der Mehrzahl der Veröffentlichungen ist jedoch ein Sinken der Diphtherie-Sterblichkeit um 20% und mehr vermerkt.

Gegen die Berechtigung, aus diesen in den Krankenhäusern erzielten Erfolgen einen Schluß auf die Wirkung des Diphtherieheilserums zu ziehen, wurden bekanntlich mehrfache Einwände erhoben. Zunächst wurde angeführt, daß die günstigere Mortalität lediglich auf Rechnung der größeren Menge leichter Fälle, welche nur zur Seruminjektion in das Krankenhaus geschickt wurden, zu setzen sei. Dieser Einwand trifft auf unsere Statistik sicher nicht zu, da in dem vergangenen Jahre das Serum überall leicht zu haben war und auch fast allgemein in der Privatpraxis angewandt wurde.

Fernerhin wurde von Gegnern der Serumbehandlung behauptet, daß durch den milden Genius epidemicus die günstigen Resultate zu erklären seien. Bekanntlich läßt gerade der Charakter der Diphtherie-Epidemieen außerordentliche Schwankungen erkennen.

Wenn wir das Material zu unserer statistischen Zusammenstellung auf diesen Punkt hin durchmustern, so muß zunächst betont werden, daß von zahlreichen Berichterstattern ausdrücklich auf die Schwere der zur Zeit herrschenden Epidemie und die trotzdem so günstigen Resultate hingewiesen wird. Fernerhin giebt die auf dem Fragebogen vorgeschriebene Gruppirung der Fälle nach ihrer Intensität, nach ihrem klinischen „Werthe" einen Ueberblick über die durchschnittliche Schwere der Erkrankungen. Allerdings muß zugegeben werden, daß eine Eintheilung in „leichte, mittlere und schwere" Fälle, wie jede Klassifikation von Krankheitsformen, der subjektiven Beurtheilung viel Raum läßt.

Ein objektiveres Urtheil läßt sich aus dem Alter der Behandelten und aus der Zahl der Kehlkopfdiphtherieen gewinnen. Sind unter den Erkrankten viele Kinder der ersten 5 Lebensjahre, namentlich solche des ersten, und ist der Kehlkopf häufig mitergriffen, so darf man unbedenklich von einem durchschnittlich schweren Charakter der Erkrankungen sprechen. Da bekanntlich in die Krankenhäuser viele ältere und vernachlässigte Fälle gebracht werden, so sind die Behandlungsresultate dort immer ungünstiger als in der Privatpraxis.

Stellen wir die Fälle unserer Statistik nach der Schwere zusammen, so waren es:

leichte	Fälle	3059 = 31,9%,	davon starben	15 = 0,49%
mittlere	„	1370 = 14,3%,	„ „	29 = 2,1%
schwere	„	4642 = 48,5%,	„ „	1364 = 29,4%
ohne	Angabe	510 = 5,3%,	„ „	81 = 15,9%

Die Zahl der als schwer bezeichneten Fälle beträgt also fast die Hälfte aller Behandelten. Die Mortalitätsziffer der schweren Fälle allein ist keineswegs ungünstig.

Die Eintheilung der Fälle nach dem Lebensalter ist aus den Tabellen I—V ersichtlich.

---

[1]) Sörensen. Versuche mit Serumtherapie bei Diphtherie im Blegdamspitale in Kopenhagen. Therapeutische Monatshefte 1896 No. 3 und 8.

Tabelle I. April 1895 bis März 1896.

Alter	Anzahl	davon				Diagnose											
		geheilt		gestorben		leicht		davon gestorben	mittel		davon gestorben	schwer		davon gestorben	nicht angegeben		davon gestorben
			%		%		%			%			%			%	
0—1 Jahr	223	122	54,7	100	44,8	37	16,6	1	20	6,9	2	152	68,2	89	14	6,3	8
1—2 Jahre	966	585	60,6	365	37,8	169	17,5	4	90	9,3	6	645	66,6	336	62	6,4	19
2—3 „	1190	921	77,4	257	21,6	240	20,2	3	139	11,7	6	741	62,3	232	70	5,9	16
3—4 „	1185	963	61,3	209	17,6	295	24,9	3	163	13,8	4	666	56,2	191	61	5,1	11
4—5 „	1096	915	83,5	170	15,5	301	27,5	—	139	19,7	5	590	53,6	156	66	6,0	9
5—6 „	928	818	68,1	105	11,3	268	98,9	1	165	17,8	2	451	46,6	98	44	4,7	4
6—7 „	685	602	87,9	76	11,1	234	34,2	1	104	15,2	—	306	44,7	71	41	6,0	4
7—8 „	516	458	88,8	58	11,2	194	37,6	—	74	14,3	2	219	42,4	53	29	5,6	3
8—9 „	386	357	92,5	28	7,3	149	36,6	—	67	17,4	1	158	40,9	25	12	3,1	2
9—10 „	275	250	90,9	22	8,0	119	43,3	—	45	16,4	—	103	37,5	22	8	2,9	—
10—15 „	795	745	93,7	48	6,0	375	47,2	1	150	16,9	1	242	30,4	44	28	3,5	2
15—20 „	565	544	96,3	13	2,3	295	52,2	—	89	15,9	—	161	28,5	13	20	3,5	—
20—30 „	488	475	97,3	9	1,8	272	55,7	—	86	17,6	—	95	19,5	9	35	7,2	—
30—40 „	92	90	97,6	2	2,2	54	56,7	—	14	15,2	—	21	22,8	2	3	3,3	—
über 40 „	37	34	91,9	1	2,7	17	45,9	—	7	18,9	—	12	32,4	1	1	2,7	—
unbekannt	154	120	77,9	26	16,9	40	26,0	1	18	11,7	—	80	51,9	22	16	10,4	3
	9581	7999	83,5	1489	15,5	3059	31,9	15	1370	14,3	29	4642	46,5	1364	510	5,3	81
		Ausgang unbekannt bei 93 (1,0%)				Sterblichkeitsprozent		0,49			2,1			99,4			15,9

Tabelle II. April bis Juni 1895 (2. Vierteljahr).

Alter	Anzahl	davon				Diagnose											
		geheilt		gestorben		leicht		davon gestorben	mittel		davon gestorben	schwer		davon gestorben	nicht angegeben		davon gestorben
			%		%		%			%			%			%	
0—1 Jahr	41	24	56,5	17	41,5	10	94,4	—	3	7,3	—	26	63,4	16	2	4,9	1
1—2 Jahre	218	137	62,8	80	36,7	44	90,9	1	20	9,2	—	143	65,6	78	11	5,0	1
2—3 „	281	231	62,2	48	17,1	64	22,8	—	37	13,2	—	163	56,0	47	17	6,0	1
3—4 „	256	209	81,6	46	18,0	63	24,6	—	37	14,5	1	139	54,3	41	17	6,6	4
4—5 „	235	196	63,4	37	15,7	61	96,0	—	19	8,1	—	143	60,9	35	12	5,1	2
5—6 „	205	183	89,3	22	10,7	68	33,2	—	38	18,5	—	88	42,9	21	11	5,4	1
6—7 „	146	134	91,8	12	8,2	42	28,8	—	27	18,5	—	73	50,0	12	4	2,7	—
7—8 „	109	102	93,6	7	6,4	51	46,6	—	10	9,2	—	43	39,5	7	5	4,6	—
8—9 „	74	70	94,6	4	5,4	22	29,7	—	14	18,9	—	35	47,3	4	3	4,1	—
9—10 „	59	52	88,1	6	10,9	29	49,2	—	9	15,3	—	21	35,6	6	—	—	—
10—15 „	155	146	94,2	8	5,2	81	52,3	—	23	14,6	1	47	30,3	7	4	2,6	—
15—20 „	146	140	95,9	4	9,7	79	54,1	—	26	17,8	—	38	26,0	4	3	2,1	—
20—30 „	127	126	99,9	1	0,6	71	55,9	—	21	16,5	—	24	18,9	1	11	6,7	—
30—40 „	27	26	96,3	1	3,7	13	46,1	—	4	14,8	—	10	37,0	1	—	—	—
über 40 „	11	9	61,6	1	9,1	5	45,5	—	2	18,2	—	4	36,4	1	—	—	—
unbekannt	40	27	67,5	12	30,0	7	17,5	—	3	7,5	—	24	60,0	9	6	15,0	3
	2130	1812	65,1	306	14,4	710	33,3	1	293	13,8	2	1021	47,9	290	106	4,9	13
		Ausgang unbekannt bei 12 (0,6)															

Tabelle III. Juli bis September 1895 (3. Vierteljahr).

Alter	Anzahl	davon				Diagnose											
		geheilt		gestorben		leicht		davon gestorben	mittel		davon gestorben	schwer		davon gestorben	nicht angegeben		davon gestorben
			%		%		%			%			%			%	
0—1 Jahr	41	22	56,7	19	46,3	6	14,6	1	3	7,3	—	29	70,7	16	3	7,3	2
1—2 Jahre	185	115	62,2	65	35,1	36	19,5	1	23	12,4	2	117	63,2	61	9	4,9	1
2—3 „	211	170	60,6	40	19,0	48	22,7	—	23	10,9	3	127	60,2	84	13	6,2	3
3—4 „	252	215	65,3	33	13,1	67	26,6	1	42	16,6	—	136	54,0	31	7	2,8	1
4—5 „	243	199	61,9	43	17,7	76	61,3	—	30	12,3	2	116	47,7	39	21	6,6	2
5—6 „	186	171	91,9	13	7,0	64	34,4	—	39	21,0	1	77	41,4	11	6	3,2	1
6—7 „	167	149	89,2	16	9,6	73	43,7	—	22	13,2	—	65	36,9	15	7	4,2	1
7—8 „	127	111	67,4	16	12,6	44	34,6	—	22	17,3	2	53	41,7	13	8	6,3	1
8—9 „	94	88	93,6	5	5,3	43	45,7	—	17	16,1	—	28	29,6	3	6	6,4	2
9—10 „	53	51	96,2	2	3,6	19	35,6	—	17	32,1	—	14	26,4	2	3	5,7	—
10—15 „	176	170	96,6	5	2,8	87	49,4	—	35	19,9	—	46	26,1	5	8	4,5	—
15—20 „	94	90	95,7	3	3,2	53	56,4	—	13	13,6	—	24	25,5	3	4	4,3	—
20—30 „	94	93	96,9	—	—	56	59,6	—	17	16,1	—	17	18,1	—	4	4,3	—
30—40 „	19	19	100,0	—	—	13	68,4	—	4	21,1	—	2	10,5	—	—	—	—
über 40 „	8	8	100,0	—	—	5	62,5	—	1	12,5	—	2	25,0	—	—	—	—
unbekannt	24	22	91,7	2	8,3	12	50,0	—	3	12,5	—	7	29,2	2	2	6,3	—
	1974	1693	65,6	262	13,3	702	35,6	3	311	15,6	10	860	43,6	235	101	5,1	14
		Ausgang unbekannt bei 19 (1,0)															

Tabelle IV. Oktober bis Dezember 1895 (4. Vierteljahr).

Alter	Anzahl	davon				Diagnose											
		geheilt		gestorben		leicht		davon gestorben	mittel		davon gestorben	schwer		davon gestorben	nicht angegeben		davon gestorben
			%		%		%			%			%			%	
0—1 Jahr	77	41	53,2	36	46,8	12	15,6	—	6	7,6	1	56	72,7	33	3	3,9	2
1—2 Jahre	298	174	58,4	117	39,3	42	14,1	—	28	9,4	2	200	67,1	103	28	9,4	12
2—3 „	389	295	75,8	89	22,9	58	14,9	2	38	9,6	2	268	66,9	80	25	6,4	5
3—4 „	361	286	79,2	73	20,2	89	24,7	1	38	10,5	1	211	58,4	68	23	6,4	3
4—5 „	341	288	64,5	50	14,7	91	26,7	—	42	12,3	1	184	54,0	47	24	7,0	2
5—6 „	303	261	66,1	41	13,5	76	25,1	1	46	15,2	1	158	52,1	37	23	7,6	2
6—7 „	206	173	84,0	29	14,1	56	27,2	—	28	13,6	—	104	50,5	28	18	6,7	1
7—8 „	163	144	66,3	19	11,7	60	66,6	—	21	12,9	—	70	42,9	19	12	7,4	—
8—9 „	131	118	90,1	13	9,9	53	40,5	—	18	13,7	1	57	43,5	12	3	2,3	—
9—10 „	106	96	90,6	8	7,5	45	42,5	—	14	13,2	—	44	41,5	8	3	2,6	—
10—15 „	280	254	90,7	26	9,3	119	42,5	1	58	20,7	—	95	33,9	23	8	2,9	2
15—20 „	185	181	97,6	3	1,6	96	51,9	—	27	14,6	—	58	31,4	3	4	2,2	—
20—30 „	136	132	97,1	3	2,2	70	51,5	—	27	19,9	—	26	19,1	3	13	9,8	—
30—40 „	25	24	96,0	1	4,0	17	66,0	—	3	12,0	—	5	20,0	1	—	—	—
über 40 „	8	7	67,5	—	—	4	50,0	—	3	67,5	—	1	12,5	—	—	—	—
unbekanat	41	37	90,2	3	7,3	10	24,4	1	4	9,6	—	21	51,2	2	6	14,6	—
	3050	2511	62,3	511	16,6	898	29,4	6	401	13,1	9	1558	51,1	467	193	6,3	29
		Ausgang unbekaant bei 28 (0,9)															

Tabelle V. **Januar bis März 1896** (1. Vierteljahr).

Alter	Anzahl	davon geheilt	%	davon gestorben	%	Diagnose: leicht	%	davon gestorben	mittel	%	davon gestorben	schwer	%	davon gestorben	nicht angegeben	%	davon gestorben
0—1 Jahr	64	35	54,7	28	43,8	9	14,1	—	8	12,5	1	41	64,1	24	6	9,4	3
1—2 Jahre	265	159	60,0	103	38,9	47	17,7	2	19	7,2	2	185	69,8	94	14	5,3	5
2—3 „	309	225	72,8	80	25,9	70	22,7	1	41	13,3	1	183	59,2	71	15	4,9	7
3—4 „	316	253	80,1	57	18,0	76	24,1	1	46	14,6	2	180	57,0	51	14	4,4	3
4—5 „	277	232	83,8	40	14,4	73	26,4	—	48	17,3	2	147	53,1	35	9	3,2	3
5—6 „	234	203	86,8	29	12,4	60	25,6	—	42	17,9	—	128	54,7	29	4	1,7	—
6—7 „	166	146	88,0	19	11,4	63	38,0	1	27	16,3	—	64	38,8	16	12	7,2	2
7—8 „	117	101	86,3	16	13,7	39	33,3	—	21	17,9	—	53	45,3	14	4	3,4	2
8—9 „	87	81	93,1	6	6,9	31	35,6	—	18	20,7	—	38	43,7	6	—	—	—
9—10 „	57	51	89,5	6	10,5	26	45,6	—	5	8,8	—	24	42,1	6	2	3,5	—
10—15 „	184	175	95,1	9	4,9	88	47,8	—	34	18,5	—	54	29,3	9	8	4,3	—
15—20 „	140	133	95,0	3	2,1	67	47,9	—	23	16,4	—	41	29,3	3	9	6,4	—
20—30 „	131	124	94,7	5	3,8	75	57,3	—	21	16,0	—	28	21,4	5	7	5,3	—
30—40 „	21	21	100,0	—	—	11	52,4	—	3	14,3	—	4	19,0	—	3	14,3	—
über 40 „	10	10	100,0	—	—	3	30,0	—	1	10,0	—	5	50,0	—	1	10,0	—
unbekannt	49	34	69,4	9	18,4	11	22,4	—	8	16,3	—	28	57,1	9	2	4,1	—
	2427	1983	81,7	410	16,9	749	30,9	5	365	15,0	8	1203	49,6	372	110	4,5	25
		Ausgang unbekannt bei 34 (1,4)															

Bemerkenswerth ist die günstige Heilungsziffer der Kinder unter 2 Jahren. Von 1189 Kindern in diesem Alter starben 465 = 39,1%; dabei waren die Fälle großen Theils schwere. Bei den Säuglingen allein betrug die Mortalität 44,8% und bei den Kindern von 1—2 Jahren 37,8%. Vergleichen wir damit die vor der Einführung der Serumbehandlung von erfahrenen Aerzten veröffentlichten Statistiken, so starben nach Baginsky[1]) von diphtheriekranken Kindern 60,2%; von Säuglingen nach Hirsch[1]) 88,3%, nach Herz[1]) 80%, nach Gläser[2]) 86%, nach Feer[3]) 68,7%. Von Kindern von 1—2 Jahren erlagen der Diphtherie nach Hirsch 82,5%, nach Gläser 77%, nach Feer 58,4%.

Bei den Kindern von 2—5 Jahren steigt die Heilungsziffer immer mehr, wie aus den Tabellen ersichtlich. Im Ganzen waren es 4660 Kinder im Alter von 0—5 Jahren = 48,6% sämmtlicher behandelten Fälle; davon starben 1100 = 23,6%. Die Mortalität ist demnach in unserer Sammelforschung nicht nur überhaupt, sondern auch besonders bei den Kindern eine günstige.

Die Zahl der Kehlkopfdiphtherieen ist aus den Tabellen VI—X zu ersehen.

---

[1]) Citirt bei: Welch. The treatment of diphtheria by antitoxin. Transactions of the Association of American Physicians. Vol. X, 1895.

[2]) Gläser. Mittheilungen über 20 Jahre Diphtherie im Hamburger Allgemeinen Krankenhause. Zeitschrift für klinische Medizin. 30. Band. 1896.

[3]) Feer. Aetiologie und klinische Beiträge zur Diphtherie. Basel 1894.

Tabelle VI. April 1895 bis März 1896.

Alter	Diphtherieerkrankungen mit Betheiligung des Kehlkopfes			Operirt wurden		
	Anzahl	davon gestorben	%	Anzahl	davon gestorben	%
0—1 Jahr	139	75	54,0	93	59	63,4
1—2 Jahre	706	319	45,2	498	260	52,2
2—3 „	798	217	27,2	550	180	32,7
3—4 „	707	158	22,3 } 23,6	480	134	27,9 } 28,1
4—5 „	565	114	20,2	420	94	22,4
5—6 „	433	71	16,4	272	51	16,8
6—7 „	241	47	19,5	157	36	22,9
7—8 „	132	26	19,7 } 17,6	78	19	24,4 } 21,0
8—9 „	98	11	11,8	56	9	16,1
9—10 „	55	13	23,6	33	10	30,3
10—15 „	85	17	20,0	41	9	22,0
15—20 „	31	4	12,9	5	2	40,0
20—30 „	22	8	13,6 } 17,1	3	2	66,7 } 26,0
30—40 „	6	1	16,7	—	—	—
über 40 „	2	—	—	1	—	—
unbekannt	70	21	30,0	57	20	35,1
	4085	1097	26,9	2744 [1])	885 [1])	32,3

Tabelle VII. April bis Juni 1895 (2. Vierteljahr).

Alter	Diphtherieerkrankungen mit Betheiligung des Kehlkopfes			Operirt wurden		
	Anzahl	davon gestorben	%	Anzahl	davon gestorben	%
0—1 Jahr	28	17	60,7	20	13	65,0
1—2 Jahre	153	68	44,4	115	61	53,0
2—3 „	178	40		122	81	
3—4 „	141	31	} 21,0	94	26	} 23,0
4—5 „	106	17		84	12	
5—6 „	79	14		56	14	
6—7 „	58	8		38	5	
7—8 „	28	4	} 14,6	14	2	} 18,5
8—9 „	17	—		12	—	
9—10 „	10	2		4	2	
10—15 „	16	3		8	1	
15—20 „	6	1		1	—	
20—30 „	3	—	} 14,3	1	—	} 10,0
30—40 „	2	—		—	—	
über 40 „	1	—		—	—	
unbekannt	20	9	45,0	19	9	47,4
	841	214	25,4	588 [2])	176 [2])	29,9

[1]) Davon wurden 325 bezw. 103 nur intubirt.

[2]) Davon wurden 55 bezw. 20 nur intubirt.

Tabelle VIII. **Juli bis September** 1895 (3. Vierteljahr).

Alter	Diphtherieerkrankungen mit Betheiligung des Kehlkopfes			Operirt wurden		
	Anzahl	davon gestorben	%	Anzahl	davon gestorben	%
0—1 Jahr	25	14	56,0	16	11	68,8
1—2 Jahre	119	47	39,5	89	39	43,8
2—3 „	127	80		84	26	
3—4 „	137	24	22,8	100	21	27,6
4—5 „	100	29		73	24	
5—6 „	63	8		38	6	
6—7 „	51	12		29	11	
7—8 „	26	7	18,7	15	5	26,5
8—9 „	19	3		11	3	
9—10 „	7	1		5	1	
10—15 „	14	3		5	2	
15—20 „	5	1		1	1	
20—30 „	1	—	20,0	—	—	50,0
30—40 „	—	—		—	—	
über 40 „	—	—		—	—	
unbekannt	5	1	20,0	1	1	100,0
	699	180	25,8	467[1])	151[1])	32,3

Tabelle IX. **Oktober bis Dezember** 1895 (4. Vierteljahr).

Alter	Diphtherieerkrankungen mit Betheiligung des Kehlkopfes			Operirt wurden		
	Anzahl	davon gestorben	%	Anzahl	davon gestorben	%
0—1 Jahr	50	27	54,0	34	22	64,7
1—2 Jahre	230	113	49,1	150	84	56,0
2—3 „	277	74		182	59	
3—4 „	230	62	24,6	154	51	28,8
4—5 „	196	37		143	28	
5—6 „	155	26		92	16	
6—7 „	78	18		50	12	
7—8 „	47	8	18,0	30	6	19,9
8—9 „	34	4		18	3	
9—10 „	24	5		16	4	
10—15 „	35	9		17	5	
15—20 „	9	1		1	1	
20—30 „	3	1	24,0	—	—	33,3
30—40 „	3	1		—	—	
über 40 „	—	—		—	—	
unbekannt	20	3	15,0	17	2	11,8
	1391	389	28,0	904[2])	293[2])	32,4

[1]) Davon wurden 50 bezw. 18 nur intubirt.

[2]) Davon wurden 117 bezw. 36 nur intubirt.

Tabelle X. **Januar bis März 1896** (1. Vierteljahr).

Alter	Diphtherieerkrankungen mit Betheiligung des Kehlkopfes			Operirt wurden		
	Anzahl	davon gestorben	%	Anzahl	davon gestorben	%
0—1 Jahr	36	17	47,2	23	13	56,5
1—2 Jahre	204	91	44,6	144	76	52,8
2—3 „	221	73		162	64	
3—4 „	199	41	24,9	132	36	31,4
4—5 „	163	31		120	30	
5—6 „	136	23		86	15	
6—7 „	54	9		40	8	
7—8 „	31	7	18,6	19	6	20,8
8—9 „	23	4		15	3	
9—10 „	14	5		8	3	
10—15 „	20	2		11	1	
15—20 „	11	1		2	—	
20—30 „	15	2	10,4	2	2	18,8
30—40 „	1	—		—	—	
über 40 „	1	—		1	—	
unbekannt	25	8	32,0	20	8	40,0
	1154	314	27,2	785 [1]	265 [1]	33,8

Von den 9581 Kranken zeigten 5496 = 57,4% Rachendiphtherie und 4085 = 42,6% Kehlkopfdiphtherie, und zwar war letztere mit ganz wenigen Ausnahmen schon bei der Aufnahme vorhanden. Bekanntlich ist diese Komplikation in den Krankenanstalten besonders häufig und bedingt hauptsächlich die im Verhältniß zu der Privatpraxis hohe Mortalität. Von den 5496 Rachendiphtherieen starben 392 = 7,1%, von den 4085 Kehlkopfdiphtherieen 1097 = 26,9%. Ein wesentlicher Unterschied in der Sterblichkeit der Kehlkopfdiphtherieen in den verschiedenen Vierteljahren ist nicht zu beobachten (25,4; 25,8; 28,0; 27,2%).

Von den 4085 Larynxdiphtherieen wurden nur 2744 = 67,2% (28,6% sämmtlicher behandelten Fälle) operirt. In 1341 Fällen = 32,8% bildete sich die Kehlkopfstenose von selbst zurück, so daß ein operativer Eingriff vermieden werden konnte. Von diesen nicht operirten Fällen starben 212 = 15,8% und wurden geheilt 1129 = 84,2%. Besonders bemerkenswerth ist, daß auch bei Kindern durch die Serumeinspritzung eine Operation erspart wurde. Von den 2915 Kindern unter 5 Jahren brauchten 874 = 30% nicht operirt zu werden, von 845 Kindern unter 2 Jahren 254 = 30,1%, von 139 Säuglingen 46 = 33,1%. Davon starben 156 = 17,8% Kinder unter 5 Jahren, 75 = 29,5% Kinder unter 2 Jahren und 16 = 34,8% Säuglinge. Nur in ganz vereinzelten Fällen traten nach der Seruminjektion noch nachträglich Laryngealerscheinungen auf, welche aber bald wieder zurückgingen.

Nirgends äußert sich die Einwirkung der Serumbehandlung so auffallend und wird von den meisten Berichterstattern so besonders hervorgehoben, wie gerade bei der Kehlkopfdiphtherie. Wiederholt finden sich Bemerkungen wie „der Kranke hätte vor Einführung der Serumtherapie tracheotomirt werden müssen" oder „der Patient hätte ohne die Seruminjektion die Tracheotomie nicht überstanden". In vielen Fällen wurden die Patienten nur zur

[1] Davon wurden 103 bezw. 29 nur intubirt.

Tracheotomie in das Krankenhaus geschickt, blieben jedoch durch die Serumeinverleibung vor einem operativen Eingriff bewahrt. Leider ist der Grad der Kehlkopfstenose aus den Fragebogen nicht immer ersichtlich, doch findet sich gewöhnlich der Vermerk: „Cyanose", „starke Athemnoth", und dergl., so daß der größte Theil der Kehlkopfdiphtherieen sicher hochgradiger Natur war.

Diese häufige spontane Zurückbildung der Laryngealerscheinungen unter der Serumbehandlung wurde fast von allen Aerzten, welche darüber größere Erfahrungen sammeln konnten, beobachtet und als ein besonders hervortretendes Merkmal für die Erfolge des Heilserums angesehen. Wir werden bei der Besprechung des klinischen Verlaufs noch näher auf diesen wichtigen Punkt eingehen.

Der Verlauf der Krankheit, nachdem ein operativer Eingriff nothwendig geworden, war gleichfalls ein günstiger. Von den 2744 Operirten starben 885 = 32,3%, und zwar von 2419 Tracheotomirten 782 = 32,3% und von 325 Intubirten 103 = 31,7%. Diese relativ niedrige Mortalitätsziffer ist um so bemerkenswerther, als sie wesentlich unter den jüngeren Altersklassen zu Stande gekommen ist. Von den sämmtlichen Kehlkopfdiphtherieen betrafen 2915 Fälle = 71,4% Kinder unter 5 Jahren, darunter 139 Säuglinge und 845 Kinder unter 2 Jahren. Von den 2915 Kindern starben 883 = 30,3% von den 139 Säuglingen 75 = 54% und von den 845 Kindern unter 2 Jahren 394 = 46,6%.

Von den 2041 (74,4% der Operirten) Kindern unter 5 Jahren, die einer Operation unterzogen werden mußten, starben 727 = 35,6%, von den 93 Säuglingen 59 = 63,4% und von den 591 Kindern unter 2 Jahren 319 = 54,0%.

Vergleichen wir damit die Mortalitätszahlen der Tracheotomirten ohne Serumbehandlung aus einigen Krankenhäusern, so zeigt sich ein deutlicher Unterschied. Nach Hirsch[1]) betrug dieselbe in der Bergmann'schen Klinik während 10 Jahren bei 1654 Tracheotomieen 68,7%; nach Gläser[2]) in dem Hamburger Allgemeinen Krankenhause bei 1768 Tracheotomieen zwischen 40 und 73%. Nach dem Alter geordnet hatte Gläser:

Unter	1 Jahr	bei	38 Fällen	94,8%	Mortalität
im Alter von	1 „	„	110 „	92,8%	„
„ „ „	1—2 Jahren	„	125 „	77,6%	„
„ „ „	2 „	„	243 „	69,6%	„
„ „ „	3 „	„	352 „	59,7%	„
„ „ „	4 „	„	322 „	53,1%	„
„ „ „	5 „	„	211 „	49,8%	„
„ „ „	6 „	„	126 „	58,8%	„
„ „ „	7 „	„	91 „	53,8%	„
„ „ „	8 „	„	47 „	53,2%	„
„ „ „	9 „	„	28 „	57,2%	„
„ „ „	10 „	„	20 „	60,2%	„
über	10 „	„	34 „	70,6%	„

[1]) Hirsch. Die Sterblichkeit bei 2658 in der Königl. chirurg. Universitätsklinik zu Berlin behandelten Fällen von Diphtherie. Langenbeck's Archiv, Band 49, referirt Zentralblatt für Chirurgie 1895, S. 879 und Münchener med. Wochenschrift 1895, Nr. 20.

[2]) A. a. O.

Vergleichen wir damit Tabelle VI, so ergiebt sich ein wesentlicher Unterschied zu Gunsten der serumbehandelten Fälle.

Was die Mortalität bei der Intubation vor der Einführung des Heilserums betrifft, so hatte nach einer Zusammenstellung von Hundegger[1]): 80 % Ganghofner (Prag); 71 % Escherich (Graz); 70 % Heubner (Leipzig); 70 % v. Ranke (München); 66 % Bokai (Pest); 52 % Guyer (Zürich); 43 % Widerhofer (Wien).

Auch die Mortalität der Intubirten (31,7 %) ist demnach bei unserer Sammelforschung eine niedrige im Verhältniß zu der sonst beobachteten. Dieses beträchtliche Absinken der Sterblichkeit bei den Tracheotomieen und Intubationen unter der Aera der Serumbehandlung findet sich in zahlreichen Veröffentlichungen wiedergegeben. So betrug[2]) bei Roux die Mortalität jetzt 46 % gegen früher 67 %; Körte 52,4 : 77,5 %; Baginsky 37,8 : 59,6 %; v. Ranke 30,9 : 61—75 %; Ganghofner 13,6 : 59,8—78 %; van Nes 36 : 48—73 %; Leichtenstern und Wendelstadt 43,2 : 64 %; Virneißel[3]) 23,4 : 56—64,7 %; Fürth[4]) 42,8 : 67,1—82,3 % ꝛc. Welch berichtet in seiner Zusammenstellung über 648 Tracheotomirte und mit Serum Behandelte mit 39,8 % und über 342 Intubirte mit 28,9 % Mortalität.

Ueberblicken wir nochmals die seitherigen Ergebnisse unserer Zusammenstellung, so ergiebt sich, daß die für eine Krankenhausstatistik günstige Sterblichkeitsziffer von 15,5 % weder durch die von manchen Seiten angeführte größere Zahl den Krankenhäusern zugeströmter Leichtkranken noch durch einen milden Genius epidemicus allein zu erklären ist. Vielmehr ist das vorliegende Material, wie bei allen Krankenhäusern als ein schweres zu betrachten. Dafür sprechen folgende Punkte:

1. Die Intensität der Fälle. Die als schwer bezeichneten Fälle betragen 48,5 %, demnach fast die Hälfte der Gesammtzahl.

2. Das Lebensalter. Im Ganzen wurden behandelt 4660 Kinder im Alter von 0—5 Jahren = 48,6 % sämmtlicher Fälle und 1189 Kinder unter 2 Jahren = 12,4 %. Bei den ersteren betrug die Mortalität 23,6 %, bei den letzteren 39,1 %.

3. Die Zahl der Kehlkopfdiphtherieen, sowie der Tracheotomieen bezw. Intubationen. 4085 = 42,6 % sämmtlicher Fälle hatten bei der Aufnahme Kehlkopfdiphtherie, davon starben 1097 = 26,9 %. Operirt mußten werden 2744 = 28,6 % der Gesammtzahl, davon starben 32,3 %. Von sämmtlichen Kehlkopfdiphtherieen betrafen 71,4 % Kinder unter 5 Jahren, von sämmtlichen Operirten 74,4 % Kinder desselben Alters.

Die Zusammenstellung der bakteriologisch untersuchten Fälle ist aus den Tabellen XI—XV ersichtlich.

---

[1]) Citirt nach Soltmann a. a. O., S. 8.

[2]) Citirt nach Welch a. a. O., S. 40.

[3]) Münch. med. Wochenschrift 1896, Nr. 19.

[4]) Münch. med. Wochenschrift 1896, Nr. 29.

Tabelle XI. April 1895 bis März 1896.

Alter	Bakteriologisch untersucht wurden insgesammt	davon gestorben absolut	davon gestorben %	Nur Diphtheriebazillen wurden nachgewiesen	davon gestorben	Nur Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben	Diphtheriebazillen und Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben	Weder Diphtheriebazillen noch Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben	Sterblichkeitsprozente nach Ausscheidung der Fälle, bei denen Diphtheriebazillen nicht gefunden wurden
0—1 Jahr	137	60	43,8	83	28	5	2	27	18	22	12	41,8
1—2 Jahre	533	200	37,5	318	119	43	15	97	38	80	28	38,3
2—3 „	670	144	21,5	417	87	39	6	128	24	86	27	20,4
3—4 „	667	128	19,2	420	80	43	5	141	36	63	7	20,7
4—5 „	640	100	15,6	401	53	35	5	144	28	60	14	14,9
5—6 „	551	57	10,8	355	81	31	3	109	14	56	9	9,7
6—7 „	410	43	10,5	274	27	19	4	72	9	45	3	10,4
7—8 „	336	34	10,1	227	20	15	3	68	9	26	2	9,8
8—9 „	245	16	6,5	159	13	10	—	56	2	20	1	7,0
9—10 „	171	14	8,2	110	10	14	1	32	3	15	—	9,2
10—15 „	488	24	4,9	296	10	26	—	107	9	59	5	4,7
15—20 „	314	4	1,3	170	2	29	1	81	1	34	—	1,2
20—30 „	298	5	1,7	149	2	35	—	62	3	52	—	2,4
30—40 „	64	1	1,6	38	1	10	—	8	—	8	—	2,2
über 40 „	21	1	4,8	11	1	1	—	4	—	5	—	6,7
unbekannt	68	15	22,1	32	8	5	1	13	6	18	5	20,0
	5613	846	15,1	3455	487 14,1%	360	46 12,8%	1149	200 17,4%	649	113 17,4%	14,9

Tabelle XII. April bis Juni 1895 (2. Vierteljahr).

Alter	Bakteriologisch untersucht wurden insgesammt	davon gestorben	Nur Diphtheriebazillen wurden nachgewiesen	davon gestorben	Nur Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben	Diphtheriebazillen und Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben	Weder Diphtheriebazillen noch Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben
0—1 Jahr	23	11	13	5	2	1	4	4	4	1
1—2 Jahre	114	45	64	32	11	—	25	10	14	3
2—3 „	149	20	101	12	9	—	26	6	13	2
3—4 „	155	29	93	14	13	—	39	14	10	1
4—5 „	147	26	95	13	9	2	37	9	6	2
5—6 „	121	12	68	6	9	1	33	3	11	2
6—7 „	97	6	64	4	7	—	20	2	6	—
7—8 „	71	3	43	1	4	—	20	1	4	1
8—9 „	42	3	25	3	8	—	12	—	2	—
9—10 „	39	3	20	2	7	—	12	1	—	—
10—15 „	90	3	53	2	7	—	25	1	5	—
15—20 „	88	1	36	—	15	—	32	1	5	—
20—30 „	85	1	31	—	15	—	26	1	18	—
30—40 „	21	—	10	—	8	—	2	—	1	—
über 40 „	8	1	6	1	1	—	—	—	1	—
unbekannt	28	9	11	2	2	—	9	5	6	2
	1278	173 13,5%	733	97 13,2%	122	4 3,3%	322	58 18,0%	101	14 13,9%

Tabelle XIII. **Juli bis September 1895** (3. Vierteljahr).

Alter	Bakteriologisch untersucht wurden insgesamt	davon gestorben	Nur Diphtheriebazillen wurden nachgewiesen	davon gestorben	Nur Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben	Diphtheriebazillen und Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben	Weder Diphtheriebazillen noch Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben
0—1 Jahr	26	14	13	4	2	1	7	5	4	4
1—2 Jahre	102	36	62	22	7	3	18	8	15	3
2—3 „	117	27	73	17	15	2	16	4	13	4
3—4 „	129	23	83	14	9	1	29	7	8	1
4—5 „	136	22	90	14	3	1	29	3	14	4
5—6 „	117	6	79	4	5	—	20	1	13	1
6—7 „	95	11	67	7	2	—	14	3	12	1
7—8 „	88	13	59	9	4	2	19	2	6	—
8—9 „	58	1	84	1	3	—	15	—	6	—
9—10 „	29	—	21	—	—	—	4	—	4	—
10—15 „	109	4	69	1	6	—	17	2	17	1
15—20 „	63	2	35	1	3	1	17	—	8	—
20—30 „	61	—	24	—	7	—	15	—	15	—
30—40 „	16	—	10	—	1	—	8	—	2	—
über 40 „	5	—	2	—	—	—	1	—	2	—
unbekannt	8	—	5	—	—	—	—	—	8	—
	1159	159 13,7%	726	94 12,9%	67	11 16,4%	224	35 15,6%	142	19 13,4%

Tabelle XIV. **Oktober bis Dezember 1895** (4. Vierteljahr).

Alter	Bakteriologisch untersucht wurden insgesamt	davon gestorben	Nur Diphtheriebazillen wurden nachgewiesen	davon gestorben	Nur Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben	Diphtheriebazillen und Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben	Weder Diphtheriebazillen noch Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben
0—1 Jahr	50	22	36	12	—	—	8	6	6	4
1—2 Jahre	165	61	106	38	13	7	25	9	21	7
2—3 „	221	47	136	31	9	2	47	6	29	8
3—4 „	200	40	135	28	12	2	37	8	16	2
4—5 „	202	32	119	16	16	—	46	11	21	5
5—6 „	188	29	127	19	11	1	35	8	15	1
6—7 „	122	15	83	10	5	3	20	2	14	—
7—8 „	112	12	78	7	4	—	19	4	11	1
8—9 „	89	9	68	6	2	—	13	2	6	1
9—10 „	70	7	49	6	6	—	7	1	8	—
10—15 „	173	15	111	7	9	—	35	5	18	3
15—20 „	96	—	58	—	3	—	19	—	16	—
20—30 „	65	1	40	—	6	—	9	1	10	—
30—40 „	13	1	8	1	1	—	1	—	3	—
über 40 „	3	—	2	—	—	—	1	—	—	—
unbekannt	20	2	9	—	1	—	4	1	6	1
	1789	293 16,4%	1165	181 15,5%	98	15 15,3%	326	64 19,6%	200	33 16,5%

Tabelle XV. **Januar bis März 1896** (1. Vierteljahr).

Alter	Bakteriologisch untersucht wurden insgesammt	davon gestorben	Nur Diphtheriebazillen wurden nachgewiesen	davon gestorben	Nur Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben	Diphtheriebazillen und Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben	Weder Diphtheriebazillen noch Streptokokken wurden nachgewiesen	davon gestorben
0—1 Jahr	38	13	21	7	1	—	8	3	8	3
1—2 Jahre	152	58	81	27	12	5	29	11	30	15
2—3 „	183	50	107	27	6	2	39	8	31	13
3—4 „	183	36	109	24	9	2	36	7	29	3
4—5 „	155	20	97	10	7	2	32	5	19	3
5—6 „	125	10	81	2	6	1	21	2	17	5
6—7 „	96	11	60	6	5	1	18	2	13	2
7—8 „	65	6	47	3	3	1	10	2	5	—
8—9 „	56	3	32	3	2	—	16	—	6	—
9—10 „	33	4	20	2	1	1	9	1	3	—
10—15 „	116	2	63	—	4	—	30	1	19	1
15—20 „	67	1	41	1	8	—	13	—	5	—
20—30 „	87	3	54	2	7	—	12	1	14	—
30—40 „	14	—	10	—	—	—	2	—	2	—
über 40 „	5	—	1	—	—	—	2	—	2	—
unbekannt	12	4	7	1	2	1	—	—	3	2
	1387	221 15,9 %	831	115 13,8 %	73	16 21,9 %	277	43 15,5 %	206	47 22,8 %

Demnach wurden 5613 Fälle = 58,6 % sämmtlicher aufgenommener Kranken bakteriologisch untersucht. Hierbei wurden 3455 mal, d. h. in 61,6 % Diphtheriebazillen allein und 1149 mal (20,5 %) Diphtheriebazillen mit Streptokokken gemischt, gefunden. Der Löffler'sche Bazillus ließ sich also in 4604 Fällen = 82,0 % sämmtlicher untersuchter Diphtheriekranken nachweisen. Diese große Zahl der positiven Befunde ist wohl geeignet, die ätiologische Bedeutung des Löffler'schen Bazillus aufs Neue zu erhärten, besonders wenn man berücksichtigt, daß in manchen Krankenhäusern in Folge der großen Arbeitslast auch bei dem besten Willen nicht die nöthige Zeit zu eingehenden und wiederholten Untersuchungen der Diphtheriemembranen erübrigt werden kann. Baginsky[1]) hatte bei 774 bakteriologisch untersuchten Fällen 753 mal, d. h. in 97,3 % die Anwesenheit des Löffler'schen Bazillus nachgewiesen. Hilbert[2]) berichtet in einer Zusammenstellung aus der Literatur über 5509 auf das Vorhandensein von Diphtheriebazillen untersuchten Fälle, von denen 3909 = 70,95 % positive Befunde ergaben.

Die Sterblichkeit der Fälle mit Diphtheriebazillenbefunde betrug 14,9 % und war also im Wesentlichen dieselbe wie die Mortalitätsziffer sämmtlicher Fälle. Dagegen starben von den reinen Diphtheriefällen weniger als von den Mischinfektionen (14,1 : 17,4 %).

Bei 360 (6,4 %) Kranken wurden nur Streptokokken nachgewiesen; bei der Mehrzahl dieser Fälle handelte es sich um Komplikationen, wie Sepsis, Masern, Scharlach u. a. Allerdings

[1]) Baginsky. Die Serumtherapie der Diphtherie nach den Beobachtungen im Kaiser- und Kaiserin-Friedrich-Kinderkrankenhaus in Berlin. Berlin 1895.

[2]) Hilbert. Ueber Diphtherie, ihre bakteriologische Diagnose und die Erfolge der Heilserumbehandlung. Deutsches Archiv für klinische Medizin. 56. Band. 1896.

scheint in manchen Krankenhäusern nur auf das Vorhandensein von Diphtheriebazillen untersucht worden zu sein.

Besonderes Augenmerk wurde auf die bakteriologischen Befunde bei den mit Scharlach komplizirten Diphtheriefällen gerichtet. Von den 224 Scharlachdiphtherieen wurden 156 bakteriologisch untersucht. Dabei fanden sich:

Nur Diphtheriebazillen	in 68 Fällen	(43,6 %),	davon starben	9,
Mischinfektion von Diphtheriebazillen und Streptokokken	„ 29 „	(18,6 %),	„ „	6,
Nur Streptokokken	„ 15 „	(9,6 %),	„ „	2,
Weder Diphtheriebazillen noch Streptokokken	„ 44 „	(28,2 %),	„ „	6.

Demnach fanden sich Diphtheriebazillen bei 97 = 62,2 % der untersuchten Fälle. Das im Verhältniß zu sonstigen Erfahrungen auffallend häufige Vorhandensein von Diphtheriebazillen dürfte zum Theil darin seine Erklärung finden, daß die Mehrzahl der Fälle offenbar primäre Diphtherieen waren, bei welchen sich später Scharlach entwickelte. Außerdem scheint, wie schon erwähnt, nicht in allen bakteriologisch untersuchten Fällen auf Streptokokken gefahndet worden zu sein, wozu bekanntlich verschiedene Nährböden nothwendig sind.

Von den 3968 nicht bakteriologisch untersuchten, also nur klinisch diagnostizirten Diphtherieen starben 643 = 16,0 %. Stellen wir demnach die Mortalität unserer Fälle zusammen, so starben

von den sämmtlichen	9581	Kranken	1489 = 15,5 %, und zwar
„ „ klinisch diagnostizirten . . .	3968	„	643 = 16,0 %,
„ „ bakteriologisch untersuchten			
mit Diphtheriebazillen	4604	„	687 = 14,9 %,
ohne Diphtheriebazillen	1009	„	159 = 15,8 %.

Demnach sind die Unterschiede in der Sterblichkeit zwischen den bakteriologisch untersuchten, den nur klinisch diagnostizirten Fällen und der Gesammtzahl nicht sehr bedeutend. Auch ist das Verhältniß der leichten und der schweren Fälle sowohl bei der Gesammtzahl, wie bei den klinisch diagnostizirten und bei den bakteriologisch untersuchten Fällen ganz ähnlich, wie ein Vergleich der folgenden Tabelle mit Tabelle I ergiebt. Daher trifft die von manchen Seiten ausgesprochene Vermuthung, daß es sich bei den Fällen mit positivem Diphtheriebazillenbefunde um viele leichte Krankheitsformen handle und daß durch diese „Verschiebung" des Materials die günstigen Mortalitätsziffern der Serumstatistiken bedingt seien, wenigstens für unsere Sammelforschung nicht zu.

Berichtszeit	Anzahl	davon waren							
		leicht		mittel		schwer		nicht angegeben	
			%		%		%		%
2. Vierteljahr 1895	1278	435	34,0	202	15,8	588	46,0	53	4,1
3. „ „	1159	431	37,2	202	17,4	490	42,3	36	3,1
4. „ „	1789	550	30,7	261	14,6	911	50,9	67	3,7
1. „ 1896	1387	482	34,8	199	14,3	662	47,7	44	3,2
zusammen	5613	1898	33,6	864	15,4	2651	47,2	200	3,6

Wenn wir die Fälle nach dem Tage, an welchem sie in die Behandlung traten, ordnen, so ergiebt sich folgendes Resultat (Tabellen XVI—XX).

Tabelle XVI. **April 1895 bis März 1896.**

Injektion am	Gesammtzahl	davon geheilt	davon gestorben	Sterblichkeit %	
1. Krankheitstage	805	746 (6[1])	53	6,6	
2. "	2553	2326 (14)	213	8,3	7,9
3. "	1961	1684 (24)	253	12,9	
4. "	1129	923 (14)	192	17,0	
5. "	695	532 (2)	161	23,2	
6. "	395	272 (5)	118		
7. "	245	181 (2)	62		
8. "	205	149 (1)	55	26,9	
9. "	217	163 (2)	52		
10. "	53	40	13		
11. "	42	35	7		
12. "	28	22	6		
13. "	25	17	8		
14. "	13	8	5		
15. "	25	20	5		
16. "	9	7	2		
17. "	7	7	—	22,9	
18. "	2	1	1		
19. "	2	2	—		
20. "	1	1	—		
21. "	1	— (1)	—		
22. "	2	—	2		
unbekannt	1166	863 (22)	281	24,1	
	9581	7999 (93[1])	1489	15,5	

Tabelle XVII. **April bis Juni 1895** (2. Vierteljahr).

Injektion am	Gesammtzahl	davon geheilt	davon gestorben	Sterblichkeit %	
1. Krankheitstage	186	176	10	5,4	
2. "	566	524 (4[1])	38	6,7	6,4
3. "	400	357 (3)	40	10,0	
4. "	265	224 (3)	38	14,3	
5. "	160	123	37	23,1	
6. "	83	58 (2)	23		
7. "	41	29	12		
8. "	56	39	17	28,3	
9. "	53	41	12		
10. "	14	8	6		
11. "	13	10	3		
12. "	7	7	—		
13. "	6	4	2		
15. "	4	3	1	17,6	
16. "	1	1	—		
17. "	2	2	—		
19. "	1	1	—		
unbekannt	272	205	67	24,6	
	2130	1812 (12[1])	306	14,4	

[1]) Noch in Behandlung bezw. Ausgang unbekannt.

Tabelle XVIII. **Juli bis September 1895** (3. Vierteljahr).

Injektion am	Anzahl	davon geheilt	davon gestorben	Sterblichkeit %	
1. Krankheitstage	169	159 (2[1])	8	4,7	5,4
2. "	575	542 (1)	32	5,6	
3. "	394	334 (6)	54	13,7	
4. "	237	195	42	17,7	
5. "	139	111 (1)	27	19,4	
6. "	72	53	19		
7. "	50	38	12		
8. "	40	29 (1)	10	22,7	
9. "	40	34	6		
10. "	9	8	1		
11. "	10	9	1		
12. "	2	1	1		
13. "	2	1	1		
14. "	1	1	—		
15. "	4	4	—	17,4	
16. "	1	1	—		
20. "	1	1	—		
21. "	1	— (1)	—		
22. "	1	—	1		
unbekannt	226	172 (7)	47	20,8	
	1974	1693 (19[1])	262	13,3	

Tabelle XIX. **Oktober bis Dezember 1895** (4. Vierteljahr).

Injektion am	Gesammtzahl	davon geheilt	davon gestorben	Sterblichkeit %	
1. Krankheitstage	251	226 (3[1])	22	8,8	9,7
2. "	813	727 (5)	81	10,0	
3. "	627	541 (5)	81	12,9	
4. "	352	290 4)	58	16,5	
5. "	225	167 (1)	57	25,3	
6 "	124	76 (3)	45		
7. "	90	64 (1)	25		
8. "	59	44	15	29,2	
9. "	70	53	17		
10. "	16	13	3		
11. "	9	8	1		
12. "	10	6	4		
13. "	9	7	2		
14. "	6	5	1	22,7	
15 "	2	1	1		
16. "	3	2	1		
17. "	5	5	–		
unbekannt	379	276 (6)	97	25,6	
	3050	2511 (28[1])	511	16,8	

[1]) Noch in Behandlung bezw. Ausgang unbekannt.

Tabelle XX. **Januar bis März 1896** (1. Vierteljahr).

Injektion am	Gesammtzahl	davon geheilt	davon gestorben	Sterblichkeit %	
1. Krankheitstage	199	185 (1[1])	13	6,5	9,4
2. „	599	533 (4)	62	10,4	
3. „	540	452 (10)	78	14,4	
4. „	275	214 (7)	54	19,6	
5. „	171	131	40	23,4	
6. „	116	85	31		
7. „	64	50 (1)	13		
8. „	50	37	13	25,8	
9. „	54	35 (2)	17		
10. „	14	11	3		
11. „	10	8	2		
12. „	9	8	1		
13. „	8	5	3		
14. „	6	2	4		
15. „	15	12	3	28,6	
16. „	4	3	1		
18. „	2	1	1		
19. „	1	1	—		
22. „	1	—	1		
unbekannt	289	210 (9)	70	24,2	
	2427	1983 (34[1])	410	16,9	

Der Nutzen der frühzeitigen Behandlung ist aus den vorstehenden Tabellen deutlich ersichtlich. Je später die Injektion erfolgte, desto höher war im allgemeinen die Sterblichkeitsziffer. Dieselbe war bei den innerhalb der 2 ersten Tage 3358 Injizirten = 7,9 %, bei den später gespritzten 6223 Kranken = 19,6 %. Schon nach den Resultaten der Thierversuche war es außerordentlich wahrscheinlich, daß je nach dem Stadium der Erkrankung der Nutzeffekt der Seruminjektion ein verschiedener sein und daß eine Wirkung um so sicherer, schneller und mit um so kleineren Heilserummengen erreicht wird, je frühzeitiger die Behandlung eintritt. **Behring** hatte früher nach seinen Erfahrungen in Aussicht gestellt, daß durchschnittlich keine 5 Kranke von 100 mehr an Diphtherie sterben werden, wenn die Behandlung mit ausreichenden Serumdosen innerhalb der ersten 48 Stunden nach deutlich wahrgenommener Erkrankung erfolgt.

Wie wir sehen, ist diese Hoffnung **Behring**'s bei unserer Sammelforschung nicht ganz erreicht. Doch ist zu berücksichtigen, daß für die Bestimmung des Anfanges der Erkrankung in der Regel nur die meist unzuverlässigen Angaben der Kranken selbst oder ihrer Angehörigen maßgebend waren. Mit großer Wahrscheinlichkeit läßt sich die Ungenauigkeit dieser Zeitangaben daran erkennen, daß unter den am ersten Tage Injizirten sich wiederholt Fälle von Kehlkopfdiphtherie finden, eine Komplikation, die doch in der Regel erst spät eintritt. Es ist daher anzunehmen, daß der wirkliche Beginn der Krankheit öfters noch früher als angegeben eingetreten war. Außerdem ist die etwas höhere Zahl der Todesfälle bei der Frühbehandlung durch die Menge der schweren Fälle, wie sie meist den Krankenhäusern zugehen, leicht erklärlich. Die seither veröffentlichten Zusammenstellungen über die Erfolge in der Privatpraxis haben günstigere Resultate ergeben.

[1]) Noch in Behandlung bezw. Ausgang unbekannt.

In den meisten Publikationen über die Serumbehandlung findet sich der günstige Einfluß der frühzeitigen Injektion verzeichnet und seien hier nur einige größere Zusammenstellungen angeführt.

Autor	Summe der Fälle	Sterblichkeit in %	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag	6. Tag	Noch dem 6. Tag	Unbekannt
Welch	1489	14,2	2,3	8,1	13,5	19,0	29,3	34,1	33,7	17,6
Hilbert	2428	18,3	2,2	7,6	17,1	23,8	33,9	34,1	38,2	—
Sammelforschung der American Paediatric Society[1])	5794	12,3	4,9	7,4	8,8	20,7	35,3	—	—	—
Sammelforschung im Oesterreichischen Sanitätswesen[2])	1103	12,6	8,0	6,6	9,8	25,5	28,8	30,7	21,0	31,8

Allerdings darf nicht verschwiegen werden, daß von einigen Seiten auch ohne Heilserum in den ersten Krankheitstagen eine günstige Mortalitätsziffer verzeichnet wird. Soltmann weist in seinem schon öfter erwähnten Vortrag darauf hin, daß auch nach den vor der Serumtherapie geübten Behandlungsmethoden die Chancen auf Lebenserhaltung um so größer waren, je frühzeitiger die Behandlung begonnen wurde. So hatte Siegert[3]) folgende Resultate:

Am 1.	Krankheitstage	heilten von	6 Fällen	6 = 100%
„ 2.	„	„ „	10 „	8 = 80%
„ 3.	„	„ „	28 „	15 = 53,57%
„ 4.—5.	„	„ „	24 „	11 = 45,83%
„ 6.	und später	„ „	32 „	10 = 31,25%

Hirsch[4]) stellte aus der Bergmann'schen Klinik folgende Tabelle zusammen:

	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag	6. Tag	7. u. 8. Tag	Noch dem 8. Tag
Zahl der Fälle:	241	405	323	416	203	525	506	239
Zahl der Todesfälle:	44	92	124	223	136	219	367	191
in Prozent:	18,3	22,7	38,1	53,6	67,0	67,4	72,5	81,6

Diese Zahlen von Hirsch lassen sich jedoch nicht ohne Weiteres mit unseren vergleichen, da sie fast durchweg sehr schwere Fälle umfassen.

Gläser stellte aus dem Hamburger Allgemeinen Krankenhause folgende Tabelle zusammen:

	Medizinische Station.	Chirurgische Station (Tracheotomieen).
	Sterblichkeit:	
2. Tag:	19%	27%
3. „	24%	50%
4. „	38%	56%
5. „	30%	80%
6. „	21%	72%
7. „	41%	50%
8. „	22%	— Nur 2 Fälle
9. „	43%	56%

[1]) Deutsche medizinische Wochenschrift 1896. Nr. 27.

[2]) Oesterreichisches Sanitätswesen 1896. Nr. 35 u. 36.

[3]) Siegert. Die Diphtheriebehandlung an der Straßburger Universitäts-Kinderklinik und ihre Resultate von 1889—1894. Therapeut. Monatshefte 1895.

[4]) Citirt bei Welch a. a. O.

Die Resultate bei der Frühbehandlung sind auch ohne Serum etwas günstiger als bei den in einer fortgeschrittenen Krankheitsperiode in das Krankenhaus Aufgenommenen, doch halten sie mit den in unserer Sammelforschung, wie von den meisten Aerzten gefundenen Ergebnissen keinen Vergleich aus. Zur Erklärung dieser Erfolge genügt daher der günstige Einfluß des frühen Uebergangs in Hospitalpflege allein nicht, sondern wir können nicht umhin, darin einen Nutzen der Serumtherapie zu erblicken. Auch Baginsky[1]) hat früher nie ein solches Absinken der Sterblichkeit bei frühzeitiger Behandlung gesehen wie bei der Serumtherapie und ist der Ansicht, daß hier „deutlich ein weit sichereres und energischer wirkendes Heilmittel eingegriffen hat, als in dem Moment der Frühbehandlung allein gelegen ist".

Der günstige Einfluß der frühzeitigen Serumbehandlung äußert sich vor Allem in dem schon erwähnten Stillstand des lokalen Prozesses und im Ausbleiben des weiteren Fortschreitens der Krankheit, also besonders in der Abnahme der Kehlkopfdiphtherie und des absteigenden Croups.

Die frühzeitige Behandlung hat außerdem noch den Vortheil, daß man mit viel geringeren Serummengen auskommt als im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung. Aber auch selbst bei Anwendung großer Quantitäten von Serum ist die Aussicht auf Genesung eine geringe, weil zum diphtherischen Prozesse in der Regel Komplikationen hinzugekommen sind, auf welche das Diphtherieheilserum keinen Einfluß ausübt.

Was die Zahl der injizirten Immunisirungseinheiten betrifft, so wurden in der größten Mehrzahl der Fälle gleich von vornherein 1000 J.-E. verwendet. Dies entspricht vollkommen den von Behring aufgestellten Grundsätzen. Im ersten Vierteljahr 1895 wurden noch bei einer großen Zahl auch schwerer Fälle nur 600 J.-E. eingespritzt, bei denen 1000 und mehr Einheiten angezeigt gewesen wären.

In unserem Berichtsjahre wurden eingespritzt:

unter 600	J.-E.	in	400	Fällen,	davon	starben	32 =	8,0%
600	„	„	1605	„	„	„	135 =	8,4%
1000	„	„	3932	„	„	„	459 =	11,7%
1200	„	„	304	„	„	„	50 =	16,4%
1500	„	„	1647	„	„	„	378 =	23,0%
über 1500	„	„	1392	„	„	„	392 =	28,2%

Im Ganzen wurden also nur in 2005 Fällen = 21,6% 600 J.-E. und darunter, dagegen in 7275 = 78,4% 1000 J.-E. und darüber injizirt. In 301 Feagebogen findet sich keine Angabe über die Zahl der verwendeten Immunisirungseinheiten. In den einzelnen Vierteljahren waren die eingespritzten Serumquantitäten ziemlich gleich.

Der Bezugsort, aus welchem das Serum stammte, ist in 6050 Fragebogen angegeben; demnach war das Serum

in	5012	Fällen	aus der	Fabrik „Höchster Farbwerke"
„	993	„	„ „	Schering'schen Fabeik
„	9	„	„	beiden Fabriken (eine Injektion mit Höchster und eine andere mit Schering'schem Serum)
„	36	„	„	Frankreich (Roux).

[1]) a. a. O. S. 81.

Ein Unterschied in Bezug auf die Wirksamkeit war zwischen diesen verschiedenen Serumarten nicht zu erkennen, ebensowenig aber, wie bemerkt sein soll, in dem Auftreten der verschiedenen bekannten Nebenwirkungen.

Außer den Seruminjektionen wurde in der Mehrzahl der Fälle eine mehr oder weniger indifferente, anderweitige Behandlung des diphtherischen Prozesses (Pinselung mit dem Loeffler'schen Mittel, Gurgeln u. a.) angewendet.

II. Einwirkung des Heilserums auf den klinischen Verlauf der Diphtherie.

Für die Beurtheilung der Erfolge und des praktischen Nutzens des Heilserums ist die klinische Erfahrung von besonderem Werthe. Die zahlenmäßige Berechnung der Sterblichkeit bei der Serumbehandlung vermag nur die am Krankenbette gemachten Beobachtungen zu stützen und anschaulich zu machen. Wenn nun auch die zahlreichen, von verschiedenen Seiten veröffentlichten Mittheilungen über die Einwirkung des Serums auf den diphtherisch erkrankten Organismus fast durchweg günstig lauten, so finden sich doch in vielen Einzelheiten widersprechende Angaben. Auch bei der Durchsicht unserer Fragebogen tritt dies öfters hervor, und eine objektive Beurtheilung der Fälle ist deshalb schwierig, weil die eigene unmittelbare Beobachtung am Krankenbette fehlt. Nach Baginsky[1]) findet die geringe Uebereinstimmung bei den verschiedenen Aerzten ihre Erklärung in der besonderen Art, die gerade der Diphtherie als Krankheit eigen ist. „Es giebt wenige Krankheiten, die so wechselnd in den Formen und der Schwere der Erscheinungen sind, wie die Diphtherie, und ebenso verschiedengestaltig ist ihr Verlauf. Die örtlichen Symptome, die Weiterverbreitung, die Mitbetheiligung des Gesammtorganismus und nicht zuletzt der Ablauf der Erscheinungen sowohl zur spontanen Heilung wie zum unaufhaltsamen Tode und die Komplikationen wechseln; und trotzdem giebt sich eine gewisse Monotonie des Ganzen kund; nur gehört große Erfahrung, ein Ueberblick über Summen von Krankheitsfällen dazu, um in jedem einzelnen Falle wieder das schon Bekannte wiederzufinden. Darum aber gerade ist die Beurtheilung der Beeinflussung des Prozesses durch ein Heilmittel so überaus schwierig."

Allgemeinbefinden, Temperatur, Puls.

In einer großen Reihe von Fragebogen wird über eine auffallende Besserung des **Allgemeinbefindens** berichtet. Schon oft am ersten Tage nach der Injektion, noch häufiger am zweiten hat sich dies gezeigt. Ein Berichterstatter schreibt von einem „frappirenden Umschwung im Allgemeinbefinden" nach der Serumeinspritzung. In einem andern Falle „saß der den Tag zuvor noch matte und theilnahmslose Patient am Tage nach der Injektion munter in seinem Bette auf". Aehnliche Angaben finden sich wiederholt. Allerdings wird von einer Seite darauf hingewiesen, daß dieser oft so überraschend eintretende Umschlag im Allgemeinbefinden darauf zurückgeführt werden könne, „daß bei manchen in das Krankenhaus gebrachten Fällen durch den Transport, die veränderte Umgebung u. s. w. eine schnell vorübergehende, scheinbare Verschlimmerung eintritt, welche aber wieder zurückgeht, sobald die erste Scheu überwunden ist." Wenn dies auch für manche Patienten zutreffen mag, so dürfte doch besonders bei den schweren Fällen eine Serumwirkung nicht von der Hand zu weisen sein.

[1]) a. a. O. S. 82.

Eine Reihe von Berichterstattern führt dagegen an, daß keine Einwirkung auf das Allgemeinbefinden zu beobachten war, und in einer großen Zahl von Fragebogen finden sich überhaupt keine diesbezüglichen Angaben.

Aehnlich ist es mit der Temperatur. In einigen Fällen wird von einem raschen, geradezu kritischen Abfall des Fiebers berichtet. Oefters wurde ein langsames Abklingen der Temperatur beobachtet, so daß erst nach 3—4 Tagen völlige Fieberlosigkeit eintrat. Einige Male stieg die Körperwärme nach der plötzlichen Entfieberung von Neuem an und kehrte erst allmählich zur Norm zurück. In einzelnen Fällen ging dem Abfall des Fiebers nach der Serumeinspritzung eine vorübergehende Steigerung desselben voraus, oder die vorher normale Eigenwärme wurde sogar auf kurze Zeit nach der Einspritzung erhöht. In der Mehrzahl der Fragebogen ist aber entweder keine deutliche Beeinflussung des Fiebers zu erkennen oder überhaupt nichts darüber angegeben.

Besonderes Augenmerk wurde auf das Verhalten des Fiebers bei den mit Streptokokken komplizirten Diphtherieinfektionen gerichtet, doch zeigte sich weder bei Beginn der Behandlung noch im weiteren Verlaufe ein so erheblicher Unterschied im Vergleich zu den reinen Diphtheriefällen, wie von manchen Seiten angegeben wurde. Auch die reinen Streptokokkeninfektionen hatten öfters schon bei der Aufnahme kein oder nur geringes Fieber, und die anfangs fieberhaften Fälle zeigten äußerst wechselndes Verhalten.

Wie wir sehen, läßt sich aus unserem Materiale über den Einfluß des Serums auf den Gang der Temperatur nichts Bestimmtes erkennen. Es ist dies deshalb nicht zu verwundern, da gerade das Fieber bei der Diphtherie bekanntlich keinen typischen Verlauf zeigt. Nach Baginsky[1]) verlaufen schwere typische Fälle oft nahezu fieberlos, ebenso wie die leichtesten. Auch ist die Beurtheilung des Einflusses der Serumbehandlung auf die Temperatur nach B. dadurch erschwert, daß ein spontaner Fieberabfall auch in nicht oder nur mit unzureichenden Mitteln behandelten Fällen eintritt und zwar gleichfalls wieder bei leichten wie bei schweren Fällen.

Ueber das Verhalten des Pulses fehlen meist genauere Angaben. Bei den prompten Fieberabfällen wurde auch eine Abnahme der Pulssteigerung beobachtet, doch war auch einige Male nach dem Temperaturabfall noch längere Zeit eine erhöhte Pulszahl vorhanden, so daß also die Pulsverbesserung nicht immer dem Temperaturgange entsprach.

Verlauf der örtlichen Erscheinungen am Rachen und den oberen Luftwegen.

Ueber den Einfluß des Serums auf die lokalen entzündlichen Erscheinungen finden sich in den Fragebogen viele genaue und, wie wir gleich bemerken wollen, fast übereinstimmend günstige Angaben.

Was den Prozeß am Rachen betrifft, so wird von vielen Berichterstattern auf die auffallend rasche Ablösung der Entzündungsprodukte hingewiesen. In vielen Fällen war die Abstoßung der Membranen bereits am 4. oder 5. Tage beendet, in einzelnen dauerte dies auch 5—6 Tage. Allerdings ist es schwierig, mit Bestimmtheit den Einfluß des Serums auf die Beschleunigung der Membranabstoßung nachzuweisen, da die Termine auch vor der Serumbehandlung auseinandergingen. Doch wird von vielen Berichterstattern die im Verhältniß zu früheren Erfahrungen auffallend rasche Reinigung des Rachens mit Nachdruck

[1]) a. a. O. S. 88.

betont. Im Anschluß an das Verschwinden der Membranen war wiederholt rasche Abnahme der Kieferdrüsenschwellungen zu beobachten.

Einige Male wurde auch nach der Injektion ein erneutes Auftreten von Membranen beobachtet. So trat in einem Falle nach einer raschen Abstoßung der Beläge mit auffallender Besserung des Allgemeinbefindens nach 5 Tagen von Neuem Exsudatbildung auf. Nachdem noch Nasendiphtherie hinzugetreten war, starb das Kind trotz Injektion von 1500 J.-E.

Eine äußerst günstige Wirkung scheint das Serum nach den Angaben der Berichterstatter auf die Prozesse im Kehlkopf und in der Luftröhre zu besitzen. Zunächst ist zu betonen, daß nur in ganz vereinzelten Fällen ein Absteigen der Exsudatbildung von dem Rachen auf die Luftwege beobachtet wurde. Waren aber bereits bei der Aufnahme Stenosenerscheinungen vorhanden, so war sehr oft ein spontaner Rückgang nach der Seruminspritzung zu bemerken. So konnte, wie schon auf S. 263 erwähnt, in 1341 von den 4085 Fällen, welche schon bei der Aufnahme Kehlkopfdiphtherie hatten, ein operativer Eingriff vermieden werden, d. h. in etwa $1/3$ solcher Fälle. Darunter waren 874 = 65,2 % Kinder unter 5 Jahren und zwar 46 Säuglinge, 208 Kinder von 1—2 und 620 Kinder von 2—5 Jahren.

Wenn auch vor der Serumbehandlung wohl öfters stenotische Erscheinungen von selbst zurückgingen, so dürfte dies doch in solcher Anzahl, zumal bei kleinen Kindern, schwerlich der Fall gewesen sein. Nach den Erfahrungen von Baginsky gehörte vor der Einführung des Heilserums die spontane Rückbildung der Kehlkopfdiphtherie zu den äußersten Seltenheiten, auf welche man nicht rechnen konnte.

Dementsprechend finden sich auch in den meisten Fragebogen genauere Angaben, welche von dieser günstigen Einwirkung des Heilserums zu rühmen wissen. Aus der großen Zahl seien nur noch außer den auf S. 263 und 264 erwähnten folgende Fälle angeführt.

Bei einem 2jährigen Kinde, welches so hochgradige Stenosenerscheinungen zeigte, daß es nach der Ansicht des Berichterstatters vor Einführung der Serumtherapie ohne Tracheotomie nicht zu retten gewesen wäre, waren 3 Tage nach der Injektion sämmtliche örtlichen Erscheinungen verschwunden; am 9. Tage wurde das Kind geheilt entlassen.

Ein Berichterstatter schreibt: „Durch die Serumbehandlung ist das Kind vor der sonst unbedingt nothwendigen Tracheotomie gerettet worden, die ich einzig und allein deshalb unterließ, weil ich auf die schnelle Wirkung der zweiten Injektion hoffte. Thatsächlich trat dieselbe bereits in wenigen Stunden ein." Von einer anderen Seite aus wird über zwei Kinder berichtet, welche von den behandelnden Aerzten zur Vornahme der für absolut nothwendig erachteten Operation des Luftröhrenschnittes in das Krankenhaus geschickt worden waren. „Der Aufnahmebefund war ein derartiger, namentlich die Athemnoth eine so starke, daß ich die Kinder vor dem Bekanntsein des Heilserums unbedingt sofort tracheotomirt haben würde, um das höchst bedrohte Leben zu retten. Dieser Ausspruch stützt sich auf eine ca. 24jährige Erfahrung in der Krankenhauspraxis mit mehreren hundert Fällen von ausgeführten Luftröhrenschnitten. Im Vertrauen aber auf die bisherigen sehr guten und überraschenden Erfolge der Behandlung mit Heilserum glaubte ich trotz des sehr weit vorgeschrittenen Krankheitsprozesses einen Versuch mit Heilserum machen zu sollen, jeden Augenblick mich bereit haltend, im Falle der Unwirksamkeit operativ einzuschreiten. Sehr bald schon begann Besserung des Allgemeinbefindens, die lokalen Krankheitserscheinungen schwanden ebenfalls allmählich, so daß die Kinder am 7.—8. Tage als vollständig geheilt und gekräftigt entlassen werden konnten."

Aehnliche Beobachtungen finden sich noch in großer Zahl, doch dürften die wenigen angeführten einen Begriff von der Beurtheilung der Serumwirkung auf die Kehlkopfsdiphtherie von Seiten der verschiedenen Berichterstatter geben. Auch in der Literatur sind von einer Reihe von Autoren derartige günstige Erfahrungen veröffentlicht worden und gerade diese so häufig beobachtete Rückbildung schon bestehender Larynxstenose ist eins der hervorragendsten klinischen Symptome, welches in überzeugendster Weise den großen Werth der Serumbehandlung veranschaulicht. In einem auf der Lübecker Naturforscher-Versammlung gehaltenen Vortrage führt Behring[1]) eine Bemerkung von Malgaigne an, welcher die Einführung des Kehlkopfschnittes in die Behandlung der Diphtherie ein großes Verdienst um die Menschheit nannte. Malgaigne fügte aber hinzu: „Ein noch größeres Verdienst würde sich erwerben, wer den Kehlkopfschnitt vermeidbar zu machen lehrt." Nach den seither von den verschiedensten Seiten gemachten Erfahrungen scheint das Heilserum im Stande zu sein, die Tracheotomieen, wenn auch nicht immer, so doch oft zu vermeiden.

In einzelnen Fällen war allerdings trotz der Seruminjektion noch nachträglich eine Operation wegen der zunehmenden Stenosenerscheinungen nothwendig, und es wird auch von einigen Berichterstattern die Ansicht geäußert, daß erst die trotz vorhergegangener Serumeinspritzung ausgeführte Tracheotomie lebensrettend wirkte. Die Mehrzahl der Tracheotomieen wurde jedoch innerhalb der ersten 24 Stunden, also zu einer Zeit vorgenommen, ehe das Serum seine Wirkung entfaltet haben konnte.

Aber auch, wenn der operative Eingriff nöthig geworden war, zeigte sich ein günstiger Einfluß des Serums, indem von den 2744 Operirten 885 = 32,3 % starben. Wie schon oben (S. 264) erwähnt, ist diese Sterblichkeitsziffer um so bemerkenswerther, da darunter eine große Zahl von Kindern unter 5 Jahren (71,4 %) einbegriffen ist. Von einzelnen Berichterstattern wird angegeben, daß ohne die Serumbehandlung die Tracheotomie allein zur Rettung des Lebens nicht ausgereicht haben würde und daß in den Fällen, die doch noch zur Tracheotomie kamen, der weitere Verlauf ein milder und günstiger war. Wiederholt wurde ein auffallend rasches Abstoßen der Membranen beobachtet. Ein Berichterstatter schreibt: „Ich habe noch niemals vor der Serumbehandlung einen Fall von so schwerem Charakter heilen sehen, bei welchem am 3. Tage nach der Tracheotomie als Beweis für die Progredienz des Prozesses Pneumonie hinzutrat." (Patient wurde in 12 Tagen geheilt entlassen.)

Bei einem tödtlich verlaufenen Falle zeigte sich bei der Sektion, daß die Diphtherie selbst in Heilung begriffen war, nur konnte der Patient die gelösten Membranen aus den kleinen Luftwegen nicht mehr entfernen.

In einem anderen Falle hatte es nach der Ansicht des Berichterstatters den Anschein, als ob durch die Injektion die Stenosenerscheinungen sehr schnell zugenommen hätten, sodaß nach 3 Stunden die Tracheotomie nöthig war. Doch wurde der Patient geheilt.

Albuminurie.

Sehr umstritten wird die Einwirkung des Heilserums auf die Nieren, ob dasselbe einen günstigen oder einen ungünstigen oder überhaupt keinen Einfluß besitzt. Bei 2735 von unseren 9581 Fällen wurde Albuminurie verschiedenen Grades beobachtet, demnach zeigten mehr als $^2/_3$ der Behandelten kein Eiweiß im Harn. Bereits vor der Injektion hatten 1688 = 17,6 %

[1]) Behring. Leistungen und Ziele der Serumtherapie. Deutsche med. Wochenschrift 1895. Nr. 38.

Albumen, während sich bei 1047 = 10,9 % der Vermerk „Albuminurie" erst bei den im Verlaufe der Erkrankung eintretenden Komplikationen findet. Ob freilich alle diese Fälle in der That vor der Injektion eiweißfrei waren, mag dahingestellt bleiben.

In den einzelnen Vierteljahren ist die Zahl der Albuminurieen ziemlich gleich, wie aus folgender Tabelle hervorgeht.

	Gemeldete Fälle überhaupt	Albuminurie wurde beobachtet:					
		insgesammt		vor der Injektion		nach der Injektion	
			%		%		%
2. Vierteljahr 1895 . .	2130	596	28,0	347	16,3	249	11,7
3. „ „ . .	1974	547	27,7	316	16,0	231	11,7
4. „ „ . .	3050	887	29,1	584	19,1	303	9,9
1. „ 1896 . .	2427	705	29,0	441	18,2	264	10,9
	9581	2735	26,5	1688	17,6	1047	10,9

Die Zahl der Fälle mit Eiweiß im Harn ist demnach im Verhältniß zu der vor der Serumbehandlung beobachteten keine auffallend große, so betrug dieselbe z. B. nach Baginsky[1]) früher 42 %. In einer Reihe von Fällen trat die Albuminurie erst einige Tage nach der Injektion auf, in anderen wurde eine Verschlimmerung der schon vorher bestehenden Eiweißausscheidung beobachtet. Was das Urtheil der verschiedenen Berichterstatter über die Einwirkung des Serums auf die Nieren betrifft, so wird von verschiedenen Seiten (in 35 Fragebogen) das Serum für das Auftreten von Eiweiß oder für eine Verschlimmerung der schon bestehenden Albuminurie verantwortlich gemacht. Von einer Seite wurde auch eine Vermehrung der morphologischen Bestandtheile im Harn, besonders verfetteter Epithelien und Epithelcylinder, am Tage nach der Injektion konstatirt. Einem Berichterstatter fällt der bei fünf zur Zeit auf der Station befindlichen Kindern, sowie einer Reihe früherer Fälle vorhandene starke Eiweißgehalt als ein hervortretendes Symptom auf.

Von anderer Seite wird es als fraglich hingestellt, ob die Nephritis und die Albuminurie als Folgeerscheinung der Serumeinspritzung aufzufassen sei, oder als Folge der Erkrankung an Diphtherie. Wieder andere heben dagegen ausdrücklich hervor, daß die Eiweißausscheidung nicht dem Serum zur Last gelegt werden könne, und endlich bemerkten einzelne Berichterstatter eine deutliche günstige Beeinflussung der schon bestehenden Albuminurie oder Nierenentzündung.

Wie wir sehen, sind die Ansichten über die Wirkung des Serums auf die Nierenfunktion sehr getheilt, und ganz ähnlich verhält es sich bei den ungemein zahlreichen diesbezüglichen Veröffentlichungen, so daß ein sicheres Urtheil vorläufig nicht abgegeben werden kann. Vielleicht ist die Annahme von Soltmann richtig, daß die frühzeitige, nach der Injektion auftretende Eiweißausscheidung auf das Serum einer anderen Thierspezies zurückzuführen ist, die später auftretende unabhängig davon der Diphtherie angehört.

An Nierenentzündung mit hochgradiger parenchymatöser Entartung der Nieren starben im Ganzen 27 Kranke. Bei diesen war die Nierenentzündung die eigentliche Todesursache. Außerdem wurde in vielen Fällen, besonders bei den septisch verlaufenden, mehr oder weniger hochgradige Nierendegeneration beobachtet.

[1]) a. a. O. S. 109.

Nach unserem Materiale scheint das Serum im Allgemeinen weder einen nützlichen noch einen erweislich schädlichen Einfluß auf die Nierenfunktion auszuüben.

Lähmungen.

Lähmungen der verschiedensten Organe werden im Ganzen 336 mal, also nur in 3,5 % aller Fälle angegeben. Diese Zahl ist im Verhältniß zu den sonst veröffentlichten eine niedrige. Doch ist zu bemerken, daß ein großer Theil der Kranken schon in der 3. bis 4. Woche zur Entlassung kam; es ist nicht unmöglich, daß manche der Entlassenen noch nachträglich Lähmungen bekamen, da diese meist erst nach 3—4 Wochen einzutreten pflegen. In den meisten Krankenhaus-Statistiken wird daher die Zahl der postdiphtherischen Lähmungen zu klein ausfallen. Am häufigsten kamen Gaumensegellähmungen (113), Schlucklähmungen (92) und Herzlähmungen (83) vor; außerdem sind vermerkt: Akkommodationslähmungen 16 mal, Abduzenslähmungen 4 mal und sonstige Lähmungen (Extremitäten u. a.) 28 mal.

Von der Mehrzahl der Berichterstatter wird dem Serum keine Schuld an den Lähmungen zugeschoben, nur in 24 Fällen werden dieselben als Nebenwirkungen des Serums aufgefaßt. Bekanntlich sind auch in der Literatur die Ansichten über die Beziehungen des Heilserums zu den Lähmungen noch sehr getheilt; nur darüber herrscht nach Soltmann völlige Uebereinstimmung, daß das Serum dieselben zu verhindern nicht im Stande ist. Von verschiedenen Seiten wurde das wiederholt beobachtete gehäufte Auftreten postdiphtherischer Lähmungen, insbesondere auch der Herzlähmungen, damit zu erklären versucht, daß die Zahl der Genesenen unter der Serumbehandlung angewachsen ist, und eine gewisse Anzahl schwerer, sonst frühzeitig verstorbener Fälle die Krankheit übersteht.

Eine Analogie dieser Lähmungen giebt der Thierversuch. Wenn man Meerschweinchen eine sicher tödtliche Dosis Diphtheriegift und eine zur Neutralisirung nicht völlig hinreichende Menge Serum injizirt, so beobachtet man manchmal Lähmungen an den hinteren Extremitäten mit Ausgang in Genesung oder auch in Tod. In einem solchen Falle ist es nicht zweifelhaft, daß das Serum eine spezifische Wirkung ausgeübt und das Thier vor dem sicheren Tode geschützt oder wenigstens denselben aufgehalten hat, nur war die verwendete Menge von Serum nicht hinreichend gewesen, um die ganze Menge des Giftes völlig zu neutralisiren und dieser kleine Theil des Toxins genügte, um eine Lähmung hervorzurufen.

Bei den unter der Serumbehandlung auftretenden Lähmungen könnte es gleichfalls daran liegen, daß das Serum nicht in hinreichender Menge oder eventuell zu spät gegeben wurde. Jedenfalls ist der Schutz des Serums gegen das Auftreten von Lähmungen nicht sehr groß, am meisten wohl noch bei sehr frühere Behandlung.

Sonstige Komplikationen.

Als häufigste Komplikation ist vor Allem die Nasendiphtherie zu erwähnen, welche im Ganzen 939 mal, also in 9,8 % aller Fälle auftrat. Nach den einzelnen Vierteljahren vertheilt, wurde sie vermerkt

im 2. Vierteljahr 1895 . .	215 mal,	im 4. Vierteljahr 1895 . .	288 mal,
„ 3. „ 1895 . .	203 „	„ 1. „ 1896 . .	233 „

Durch das Serum wurde wiederholt die Nasendiphtherie günstig beeinflußt.

Von anderen Komplikationen sind hervorzuheben:

Lungenentzündung	712 mal,
Scharlach	223 „
Masern	122 „
Otitis media	118 „
Lungentuberkulose	31 „
Darmkatarrh (Enteritis)	72 „
Bindehautentzündung	17 „
Varizellen	17 „
Keuchhusten	15 „
Anämie	12 „
Diphtherie der Vulva	6 „
„ des Nabels	1 „
Mumps	2 „
Unterleibstyphus	2 „

Auf die diphtherische Bindehautentzündung, sowie auf die Diphtherie der Vulva war das Serum einige Male von sehr günstigem Einfluß.

Auch bei einer Reihe mit Scharlach komplizirter Diphtheriefälle scheint das Serum von günstiger Wirkung gewesen zu sein. Es ist dies wohl theilweise dadurch zu erklären, daß es sich um primäre Diphtherieen handelte, bei welchen sich später Scharlach entwickelte und dementsprechend ziemlich häufig, wie schon erwähnt, bei der bakteriologischen Untersuchung Diphtheriebazillen gefunden wurden.

Rückfälle.

Rückfälle sind im Ganzen nur 7 vermerkt und zwar alle zu verschiedenen Zeiten, der früheste Fall nach 5 Tagen, der späteste nach 3 Monaten. Bei 3 Patienten war das Rezidiv wesentlich stärker als die erstmalige Erkrankung, davon verliefen 2 tödtlich. Der eine Patient erkrankte nach 5 Tagen von Neuem mit schwerer Nasen-Rachendiphtherie und wurde mit 1500 J.-E. behandelt. Tod durch Herzlähmung. Der andere Fall erkrankte am 12. Dezember 1895 zum ersten Mal und trat am 4. Tage in Behandlung. Nach Injektion von 1000 J.-E. schwanden innerhalb von 2 Tagen die Beläge und nach 23 Tagen wurde Patient geheilt entlassen. Am 27. Februar 1896 erkrankte derselbe von Neuem und trat am 6. Tage in Behandlung unter schweren Symptomen (Dyspnoe, Cyanose). Trotz Tracheotomie und Injektion von 1500 J.-E. trat nach 6 Tagen der Tod ein. Bei der Sektion fand sich absteigender Croup und Trachealgeschwür an der Stelle der Kanüle.

In einem Falle war ein Kind zwei Wochen zuvor an Diphtherie erkrankt und ohne Serumbehandlung genesen. Das Rezidiv wurde mit Serum behandelt und ging gleichfalls in Genesung über. Ein anderer Patient hatte zum Zwecke der Immunisirung 4 Wochen vor der Erkrankung eine Injektion von 300 J.-E. erhalten.

Beurtheilung der Heilwirkung des Serums.

Tabelle XXI. April 1895 bis März 1896.

Alter	Anzahl	Heilwirkung hervorgetreten: bestimmt	%	davon gestorben	wahrscheinlich	%	davon gestorben	nicht	%	davon gestorben	unbestimmt oder nicht angegeben	%	davon gestorben
0—1 Jahr	223	38	17,0	2	68	30,5	9	95	42,6	79	22	9,9	10
1—2 Jahre	966	169	17,5	10	318	32,9	25	344	35,6	273	135	14,0	57
2—3 „	1190	255	21,4	7	514	43,2	20	293	24,6	194	128	10,8	35
3—4 „	1185	281	23,7	5	490	41,4	22	276	23,3	154	138	11,6	26
4—5 „	1096	271	24,7	9	457	41,7	17	225	20,5	119	143	13,0	22
5—6 „	928	247	26,6	7	405	43,6	10	154	16,6	79	122	13,1	9
6—7 „	685	178	26,0	5	304	44,4	4	121	17,7	57	82	12,0	9
7—8 „	516	133	25,8	2	245	47,5	8	82	15,9	41	56	10,9	6
8—9 „	386	107	27,7	1	172	44,6	3	53	13,7	22	54	14,0	2
9—10 „	275	85	30,9	3	121	44,0	2	34	12,4	15	35	12,7	2
10—15 „	795	260	32,7	2	345	43,4	3	101	12,7	37	89	11,2	6
15—20 „	565	225	39,8	2	234	41,4	1	55	9,7	8	51	9,0	2
20—30 „	488	153	31,4	1	240	49,2	1	48	9,8	6	47	9,6	1
30—40 „	92	29	31,5	1	48	52,2	—	9	9,8	1	6	6,5	—
über 40 „	37	18	48,6	—	12	32,4	—	3	8,1	1	4	10,8	—
unbekannt	154	24	15,6	—	74	48,1	3	44	28,6	21	12	7,8	2
	9581	2473	25,8	57	4047	42,2	128	1937	20,2	1107	1124	11,7	189
		Sterblichkeit %		2,3			3,2			57,2			16,8

Tabelle XXII. April bis Juni 1895 (2. Vierteljahr).

Alter	Anzahl	Heilwirkung hervorgetreten: bestimmt	%	davon gestorben	wahrscheinlich	%	davon gestorben	nicht	%	davon gestorben	unbestimmt oder ohne Angabe	%	davon gestorben
0—1 Jahr	41	5	12,2	—	14	34,1	1	20	48,8	15	2	4,9	1
1—2 Jahre	218	34	15,6	2	71	32,6	5	87	39,9	63	26	11,9	10
2—3 „	281	51	18,1	1	129	45,9	4	79	28,1	41	22	7,8	2
3—4 „	256	51	19,9	3	115	44,9	4	69	27,0	35	21	8,2	4
4—5 „	235	47	20,0	1	99	42,1	4	65	27,7	26	24	10,2	6
5—6 „	205	60	29,3	2	87	42,4	4	38	18,5	14	20	9,8	2
6—7 „	146	42	28,8	1	60	41,1	1	28	19,2	9	16	11,0	1
7—8 „	109	24	22,0	—	56	51,4	2	21	19,3	5	8	7,3	—
8—9 „	74	22	29,7	1	36	48,6	—	10	13,5	3	6	8,1	—
9—10 „	59	18	30,5	1	28	47,4	1	6	10,2	3	7	11,9	1
10—15 „	155	43	27,7	—	76	49,0	—	24	15,5	8	12	7,7	—
15—20 „	146	36	24,7	1	69	47,3	1	23	15,8	2	18	12,3	—
20—30 „	127	32	25,2	—	61	48,0	—	18	14,2	1	16	12,6	—
30—40 „	27	10	37,0	1	10	37,0	—	5	18,5	—	2	7,4	—
über 40 „	11	3	27,3	—	5	45,5	—	2	18,2	1	1	9,1	—
unbekannt	40	4	10,0	—	15	37,5	—	20	50,0	11	1	2,5	1
	2130	482	22,6	14	931	43,7	27	515	24,2	237	202	9,5	28

Tabelle XXIII. **Juli bis September 1895** (3. Vierteljahr).

Alter	Anzahl	Heilwirkung hervorgetreten: bestimmt	%	davon gestorben	wahrscheinlich	%	davon gestorben	nicht	%	davon gestorben	unbestimmt oder ohne Angabe	%	davon gestorben
0—1 Jahr	41	7	17,1	1	11	26,8	1	16	39,0	14	7	17,1	3
1—2 Jahre	185	31	16,8	2	66	35,7	7	55	29,7	40	33	17,8	16
2—3 „	211	41	12,4	1	92	43,6	1	51	24,2	32	27	12,8	5
3—4 „	252	59	23,4	—	106	42,1	3	54	21,4	27	33	13,1	1
4—5 „	243	56	23,0	3	99	40,7	2	48	12,8	28	40	16,5	7
5—6 „	186	53	28,5	2	84	45,2	2	18	9,7	7	31	16,7	2
6—7 „	167	37	22,2	2	74	44,3	—	24	14,4	11	32	19,2	2
7—8 „	127	34	26,8	—	59	46,5	4	15	11,8	9	19	15,0	2
8—9 „	94	22	23,4	—	39	41,5	2	9	9,6	1	24	25,5	2
9—10 „	53	12	22,6	1	24	45,3	—	8	15,1	1	9	17,0	—
10—15 „	176	53	30,1	—	78	44,3	1	20	11,4	3	25	14,2	1
15—20 „	94	35	37,2	—	39	41,5	—	9	9,6	1	11	11,7	2
20—30 „	94	29	30,9	—	45	47,9	—	11	11,7	—	9	9,6	—
30—40 „	19	6	31,6	—	11	57,9	—	1	5,3	—	1	5,3	—
über 40 „	8	3	37,5	—	3	37,5	—	—	—	—	2	25,0	—
unbekannt	24	7	29,2	—	11	45,8	—	2	8,3	1	4	16,7	1
	1974	485	24,6	12	841	42,6	23	341	17,3	175	307	15,6	44

Tabelle XXIV. **Oktober bis Dezember 1895** (4. Vierteljahr).

Alter	Anzahl	Heilwirkung hervorgetreten: bestimmt	%	davon gestorben	wahrscheinlich	%	davon gestorben	nicht	%	davon gestorben	unbestimmt oder ohne Angabe	%	davon gestorben
0—1 Jahr	77	15	19,5	—	22	28,6	3	30	39,0	28	10	13,0	5
1—2 Jahre	298	56	18,8	4	98	32,9	9	102	34,2	89	42	14,1	15
2—3 „	389	100	25,7	3	168	43,2	10	82	21,1	62	39	10,0	14
3—4 „	361	90	24,9	—	143	39,6	8	86	23,8	54	42	11,6	11
4—5 „	341	97	28,4	3	142	41,7	5	63	18,5	37	39	11,4	5
5—6 „	303	75	24,8	2	130	42,9	1	53	17,5	35	45	14,2	3
6—7 „	206	54	26,2	—	92	44,7	2	39	18,9	23	21	10,2	4
7—8 „	163	42	25,8	—	77	47,2	1	23	14,1	14	21	12,9	4
8—9 „	131	38	29,0	—	53	40,5	—	24	18,3	13	16	12,2	—
9—10 „	106	33	31,1	—	47	44,3	—	12	11,3	8	14	13,2	—
10—15 „	280	92	32,9	1	118	42,1	2	31	11,1	19	39	13,9	4
15—20 „	185	87	47,0	1	72	38,9	—	11	5,9	2	15	8,1	—
20—30 „	136	48	35,3	—	63	46,3	—	11	8,1	2	14	10,3	1
30—40 „	25	5	20,0	—	16	64,0	—	2	8,0	1	2	8,0	—
über 40 „	8	6	75,0	—	1	12,5	—	—	—	—	1	12,5	—
unbekannt	41	10	24,4	—	19	46,3	2	7	17,1	1	5	12,2	—
	3050	848	27,8	14	1261	41,3	43	576	18,9	388	365	12,0	66

Tabelle XXV. **Januar bis März 1896** (1. Vierteljahr).

Alter	Anzahl	Heilwirkung hervorgetreten: bestimmt	%	davon gestorben	wahrscheinlich	%	davon gestorben	nicht	%	davon gestorben	unbestimmt oder nicht angegeben	%	davon gestorben
0—1 Jahr	64	11	17,2	1	21	32,8	4	29	45,3	22	3	4,7	1
1—2 Jahre	265	48	18,1	2	83	31,3	4	100	37,7	81	34	12,8	16
2—3 „	309	63	20,4	2	125	40,5	5	81	28,2	59	40	12,9	14
3—4 „	316	81	25,6	2	126	39,9	7	67	21,2	38	42	18,3	10
4—5 „	277	71	25,6	2	117	42,2	6	49	17,7	28	40	14,4	4
5—6 „	234	59	25,2	1	104	44,4	3	45	19,2	23	26	11,1	2
6—7 „	166	45	27,1	2	78	47,0	1	30	18,1	14	13	7,8	2
7—8 „	117	33	28,2	2	53	45,3	1	23	19,7	13	8	6,8	—
8—9 „	87	25	28,7	—	44	50,8	1	10	11,5	5	8	9,2	—
9—10 „	57	22	38,6	1	22	38,8	1	8	14,0	3	5	8,8	1
10—15 „	184	72	39,1	1	73	39,7	—	26	14,1	7	13	7,1	1
15—20 „	140	67	47,9	—	54	38,8	—	12	8,8	3	7	5,0	—
20—30 „	131	44	33,6	1	71	54,2	1	8	6,1	3	8	6,1	—
30—40 „	21	8	38,1	—	11	52,4	—	1	4,8	—	1	4,8	—
über 40 „	10	6	60,0	—	3	30,0	—	1	10,0	—	—	—	—
unbekannt	49	3	6,1	—	29	59,2	1	15	30,6	8	2	4,1	—
	2427	658	27,1	17	1014	41,8	35	505	20,8	307	250	10,3	51

Die subjektive Auffassung der einzelnen Berichterstatter über die Heilwirkung des Serums geht vornehmlich aus den verschiedenen Eintragungen in der Rubrik Nr. VIII des Fragebogens (vgl. Anhang) hervor. In manchen Fällen verrathen die vorgenommenen Anmerkungen und zahlreichen Korrekturen eine gewiß natürliche und erklärliche Unsicherheit.

Fast in der Hälfte der Fälle (42,2%) wurde die Heilwirkung als wahrscheinlich, in 25,8% als bestimmt und in 20,2% als nicht hervorgetreten vermerkt. In 1124 Fragebogen (11,7%) wurde kein bestimmtes Urtheil abgegeben oder überhaupt die Rubrik nicht ausgefüllt. Oefter wurde trotz des tödtlichen Ausganges doch eine Wirkung als bestimmt oder wahrscheinlich angenommen, da der eigentlich diphtherische Prozeß vollständig abgeheilt war. So kommt es, daß von den 2473 Kranken, bei denen eine bestimmte Heilwirkung beobachtet ist, doch 57 als gestorben aufgeführt sind.

In einzelnen Fragebogen finden sich noch nähere Begründungen über das abgegebene Urtheil. Ein Berichterstatter hebt als wesentlichen Vortheil der Serumbehandlung hervor, daß der Aufenthalt im Krankenhause durch dieselbe bedeutend abgekürzt und die ganze Behandlung billiger wird.

Ein Fragebogen enthält folgenden Vermerk: „Ueber Heilwirkung nichts Bestimmtes zu sagen. Ich glaube, ohne Heilserum bessere Resultate zu erzielen. Ich habe einmal 100 Diphtheriekranke gezählt und habe unter diesen nur 7% Todte gehabt. Von den letzten 12 ohne Heilserum Behandelten ist keiner gestorben."

Todesfälle.

Wie erwähnt, betrug die Zahl der Gestorbenen 1489 = 15,5%. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß auch solche Fälle miteinbegriffen sind, bei denen der Tod unzweifelhaft nicht

mehr mit dem diphtherischen Prozeß im Zusammenhang stand, sondern durch davon gänzlich unabhängige Komplikationen erfolgte, auf welche das Serum nach seiner ganzen Natur nicht wirken konnte. Oefters wird, wie schon in dem vorhergehenden Abschnitte bemerkt wurde, trotz des Ausganges in Tod eine unverkennbare Einwirkung des Heilserums angegeben, da der Tod nicht auf die Diphtherie als solche, sondern auf die Komplikationen zu beziehen sei.

Die Mortalitätsziffer der vorliegenden Statistik ist fernerhin deshalb eher zu hoch als zu niedrig, da auch die innerhalb der ersten 12 Stunden nach der Aufnahme Gestorbenen darin enthalten sind. Von einer eigentlichen **Behandlung** mit Serum kann man aber in solchen Fällen, die von vornherein aussichtslos und moribund dem Krankenhause zugingen, nicht sprechen.

Die weitaus häufigste Todesursache war der absteigende Croup und die daran anschließende (lobuläre oder lobäre) Pneumonie; diese Krankheiten haben in 798 Fällen (53,6%) den Tod herbeigeführt. Meist war vorher die Tracheotomie oder die Intubation ausgeführt worden. Eine große Anzahl davon war schon von vornherein aussichtslos, da die Kehlkopfdiphtherie bereits in einem weit vorgerückten Stadium sich befand, so daß von einer Wirkung des Serums nicht mehr die Rede sein konnte.

Als demnächst wichtige Todesursache ist die Sepsis anzuführen, an welcher 127 Kranke = 8,5% zu Grunde gingen.

An den verschiedensten Veränderungen des Herzens starben im Ganzen 167 Kranke = 11,2%, und zwar an Herzlähmung 83 (5,6%), Herzschwäche 42, fettiger Entartung des Herzmuskels 27 und an Entzündung des Myokards 15. Bei den Herzlähmungen waren die Sektionsbefunde wiederholt völlig negativ. Nur wenige Herzparalysen waren Frühlähmungen, in den meisten Fällen trat die Lähmung erst im späteren Verlauf der Krankheit ein.

Diese Herzparalysen sind bekanntlich ähnlich wie die anderen diphtherischen und postdiphtherischen Lähmungen seit der Einführung der Serumbehandlung keineswegs verschwunden. Von manchen Seiten wird sogar von einer auffallenden Frequenz derselben gesprochen und dies theilweise damit zu erklären versucht, daß das Serum den sonst sehr frühzeitig eingetretenen Tod auf eine gewisse Zeit hinausgeschoben hat, und daß jetzt eine größere Anzahl von Genesungen vorkommen gegen früher. Offenbar ist das Serum unter gewissen Umständen gegen die Herzvergiftung durch das Diphtherietoxin machtlos. Doch sind wir wohl nicht berechtigt, dem Serum eine direkte herzschädigende Wirkung zuzuschreiben.

Als sonstige Todesursachen sind erwähnt: Nierenentzündung (ohne sonstige schwere Organveränderungen) in 27 Fällen, Scharlach in 28, Miliartuberkulose in 9, Masern in 3, Lungenlähmung und Gaumenlähmung in je 2 Fällen und endlich Unterleibstyphus, Gehirnhautentzündung, Stimmritzenkrampf, Rose, Urämie und Eklampsie in je einem Falle. Die Eklampsie trat 8 Tage nach einer Geburt auf, und Berichterstatter läßt es dahingestellt, ob dieselbe mit der Serumbehandlung in Verbindung steht oder nicht.

An Verblutung starben 6 Kranke. Einer davon zeigte anfangs rasche Besserung, starb aber dann plötzlich 4 Tage nach der Tracheotomie an Verblutung; ein Gefäß, aus welchem die Blutung kommen konnte, wurde nicht gefunden. Vier Patienten verbluteten sich in Folge einer Arrosion der Arteria anonyma.

Bei 314 Gestorbenen (21,1 %) wurde entweder keine Sektion ausgeführt oder aber in den entsprechenden Fragebogen keine nähere Angabe über die Todesursache gemacht.

Bei einer ganzen Reihe von Kranken war also der diphtherische Prozeß als solcher nicht die eigentliche Todesursache, sondern eine der verschiedenartigsten Komplikationen.

Bakteriologische Untersuchungen der Leichenorgane wurden nur in einer beschränkten Zahl der Fälle ausgeführt. Wiederholt konnten aus den bronchopneumonischen Herden und der Milz Diphtheriebazillen theils in Reinkultur, theils mit Streptokokken gemischt herausgezüchtet werden. Bei den septisch verlaufenden Fällen fanden sich in den Organen und in den bronchopneumonischen Herden meist Streptokokken in Reinkultur.

Nebenwirkungen.

Bekanntlich kann das Diphtherieheilserum, ähnlich wie manche andere Mittel unseres Arzneischatzes, gelegentlich mehr oder weniger unangenehme Neben- und Nachwirkungen entfalten, über welche besonders in der letzten Zeit in der Literatur zahlreiche Mittheilungen veröffentlicht wurden. Hautausschläge der mannigfachsten Art und Gelenkschmerzen wurden in solcher Häufigkeit konstatirt, wie sie sonst bei Diphtherie nicht vorkamen. Wir müssen daher diese Erscheinungen bestimmt als Nebenwirkung des injizirten Serums ansehen.

Auch bei unserer Sammelforschung wurden am häufigsten Hautausschläge beobachtet, und zwar in 678 Fällen = 7,1 % sämmtlicher Behandelten und 8,5 % sämmtlicher Geheilten. Nach den einzelnen Formen geordnet, kamen

die als multiforme Erytheme und Serumexantheme bezeichneten Arten	321 mal,
ein Urtikaria-ähnlicher Ausschlag	184 „
„ Scharlach- „ „	141 „
„ Masern- „ „	32 „

vor. Ein wesentlicher Unterschied in der Häufigkeit dieser Hautausschläge in den einzelnen Vierteljahren ist nicht zu bemerken. Die Zahl derselben betrug

im 2. Vierteljahr	1895 . .	176 = 8,3 %	der behandelten Fälle
„ 3. „	1895 . .	131 = 6,6 %	„ „ „
„ 4. „	1895 . .	225 = 7,4 %	„ „ „
„ 1. „	1896 . .	146 = 6,0 %	„ „ „

Leider ist aus den Angaben in den Fragebogen nur selten ersichtlich, ob höherwerthiges Serum angewandt wurde. Da dasselbe wahrscheinlich weit seltener solche Nebenwirkungen hervorruft, so wäre ein diesbezüglicher Vergleich mit früheren Vierteljahren nicht ohne Interesse gewesen.

Die urtikariaähnlichen Ausschläge traten, soweit angegeben, meist am 6.—8. Tage, manchmal auch noch später auf. Das Exanthem beschränkte sich theils auf die Injektionsstelle, theils aber ging es von dort auf den übrigen Körper, besonders auf die Extremitäten über. Bei den scharlachähnlichen Ausschlägen war es einige Male nicht ohne Weiteres möglich, dieselben von dem wirklichen Scharlach zu unterscheiden, besonders wenn starke Fiebererscheinungen das Auftreten des Exanthems begleiteten. In einzelnen Fällen wurde die Diagnose „Scharlach" nachträglich gestellt. Oefters ging eine Form in die andere über, so z. B. die scharlachähnliche in die masernähnliche. In einem Falle trat zunächst ein scharlachähnlicher

Ausschlag auf, der nach 8 Tagen einem masernähnlichen Platz machte. Nach weiteren 3 Tagen wurde Urtikaria und endlich nach nochmals 4 Tagen ein Erythem beobachtet. Uebrigens ist zu bemerken, daß einige Male schon vor der Seruminspritzung das Vorhandensein von Hautausschlägen verzeichnet ist.

Mit diesen so verschiedengestaltigen Exanthemen waren in 81 Fällen Gelenkschmerzen verbunden, bei denen sogar verschiedentlich Schwellungen des Gelenkes beobachtet wurden. Letztere gingen stets mit Fieber einher. Wiederholt waren es allerdings leichte fieberlos verlaufende Gelenkerscheinungen, mit unerheblichen, an Muskelrheumatismus erinnernden Schmerzen.

Schmerzen an der Einspritzungsstelle sind 49 mal, Röthung baselbst 35 mal verzeichnet, fernerhin Abscesbildung 35 mal, Pemphigusblasen 12 mal, Herpes zoster 10 mal, Varicellen 7 mal, Ekzem 5 mal und Petechien 2 mal.

In 29 Fällen wird das Auftreten von Albuminurie und in 4 Fällen eine vorübergehende Vermehrung der schon bestehenden A. als Nebenwirkung des Serums bezeichnet. Fernerhin sind erwähnt: Herzschwäche 8 mal, Herzarhythmie 8 mal, starke Pulsbeschleunigung 1 mal, Nachfieber 3 mal (darunter 1 mal mit bedeutender Albuminurie), Schlucklähmung 14 mal, Gaumensegellähmung 9 mal, Akkommodationslähmung 1 mal, Somnolenz und Schlafsucht 9 mal, Drüsenschwellung 3 mal, Hautemphysem 3 mal und ödematöse Schwellung 2 mal.

In einem Fragebogen findet sich folgender Eintrag: „Schwere Nierenentzündung, Lähmung des Gaumensegels, Akkommodationslähmung, motorische Schwäche in Armen und Beinen. Unbestimmt ob die Nachkrankheit eine Folge der Diphtherie oder des Serum, wahrscheinlich der Diphtherie.“ Endlich sind noch folgende Erscheinungen als Nebenwirkungen in je einem Falle angeführt: Milzschwellung, Krämpfe aller Muskeln, Durchfall, Rose, Schluckpneumonie, Ohrenschmerzen, Augenentzündung, häufiges Nasenbluten und endlich Schwäche und „Lahmheit“ in den Füßen. Der Verlauf dieser Nebenerkrankungen war meist ein günstiger, besonders die Hautausschläge gingen nach kurzem Bestehen wieder zurück.

Im Ganzen ist in 1018 Fragebogen, also in 10,6% aller Fälle eine Nebenwirkung angegeben. Ob allerdings alle diese verschiedenen Affektionen mit Recht dem Serum zugeschrieben werden dürfen, erscheint fraglich. Landau[1]) ist der Ansicht, daß von allen den verschiedenen nach der Injektion angeblich beobachteten Nacherkrankungen nur die Hautausschläge, seien sie von Fieber begleitet oder nicht, und vielleicht auch die Gelenkschmerzen mit Sicherheit auf das Diphtherieserum bezogen werden können.

Diese unangenehmen Nebenwirkungen sind, wie jetzt wohl sicher festgestellt sein dürfte, keineswegs dem Gehalt des Diphtherieserums an den Antitoxinen, sondern dem Serum als solchem zuzuschreiben. Dieselben Exantheme wurden auch bei der Injektion von normalem, sterilem Serum sowohl als auch von anderen spezifischen Serumarten (Tuberkulose-, Streptokokkenserum u. a.) von vielen Seiten beobachtet. Außerdem tritt bei den höher konzentrirten Serumarten, soviel bis jetzt bekannt, keine Steigerung der Nebenwirkungen ein.

Offenbar bedarf es zum Zustandekommen dieser Nacherkrankungen auch einer gewissen Idiosynkrasie. Wiederholt ist bei unserer Sammelforschung zu beobachten, daß ein Serum

[1]) Landau, R., Diphtherieheilserum. Encyklopäd. Jahrbücher der gesammten Heilkunde. 6. Jahrg. 1896.

mit derselben Operationsnummer in dem einen Falle einen Ausschlag oder dergl. verursachte, in dem anderen dagegen nicht. Nur selten hatte dieselbe Operationsnummer ein gehäuftes Auftreten von Nebenerscheinungen. Bemerkenswerth ist, daß bei zwei Kranken, denen Serum von der gleichen Nummer eingespritzt worden war, ganz gleichartige Ausschläge auftraten. Ein Zusammenhang der Intensität der Nebenerscheinungen mit der Zahl der Immunisirungseinheiten läßt sich nicht konstatiren. Zwischen den Serumarten von verschiedener Herkunft (Höchst, Schering, Roux) scheint bezüglich dieser Nebenwirkungen ein Unterschied nicht zu bestehen.

Ernstliche schwere Schädigungen, insbesondere plötzliche Todesfälle wurden in keinem Falle angegeben. Auch bei sämmtlichen innerhalb der ersten 12 Stunden nach der Aufnahme bezw. nach der Serumeinspritzung gestorbenen Kranken war nie etwa das Serum, sondern nur das vorgerückte Stadium des diphtherischen Prozesses die Ursache des raschen Todes.

Wenn nun auch bei unserer Sammelforschung keine solche schädliche Nebenwirkung zu konstatiren ist, welche die Anwendung des Heilserums kontraindizirte oder auch nur ernstlich in Frage stellen könnte, so wäre es doch erwünscht, wenn man diese Schädlichkeiten vermeiden könnte. Von großer Bedeutung für die Serumbehandlung wäre es daher, wenn, wie Behring[1]) neuerdings in Aussicht stellte, die chemisch reine Darstellung des Antitoxins gelänge, so daß wir dann nicht mehr von einer „Serum"-, sondern von einer „Antitoxin"-therapie reden könnten.

Von der Mehrzahl der Berichterstatter wurden die erwähnten Nebenwirkungen nicht als schädlich angenommen. Als schädlich wurde das Serum in 37 Fällen (0,4 %), als vielleicht schädlich in 116 (1,2 %) und als unschädlich in 4826 (50,4 %) bezeichnet. In den übrigen Fragebogen finden sich keine diesbezüglichen Angaben.

Als schädlich wurde das Serum angesehen

wegen Auftretens von Albuminurie	6 mal
„ Steigerung der schon bestehenden Albuminurie	4 „
„ Gelenkschmerzen	5 „
„ Hautausschlägen	6 „
„ Herzlähmung	4 „
„ Abscеßbildung	2 „

ferner wegen Zunahme der Stenosenerscheinungen, wegen sofortiger Temperatursteigerung nach der Injektion, wegen Durchfällen, Drüsenschwellung und Rheumatismus je einmal.

Ein Fall wird deswegen als schädlich bezeichnet, weil 13 Tage nach der Injektion im Anschluß an einen den ganzen Körper bedeckenden Ausschlag Entzündung in beiden Hüftgelenken, den Schulter- und Fingergelenken mit Fieber (39,6°) eingetreten war.

In 4 Fragebogen ist der Grund, weshalb das Serum schädlich wirken soll, nicht näher angegeben.

[1]) Berl. klin. Wochenschrift 1896, Nr. 40.

Als „vielleicht schädlich" wurde das Serum in 116 Fällen bezeichnet, und zwar

wegen Auftretens von Ausschlägen	29 mal
„ „ „ Albuminurie	19 „
„ Verschlimmerung der schon bestehenden Albuminurie	2 „
„ Lungenentzündung	4 „
„ Herzlähmung	4 „
„ Abscesbildung	3 „
„ Auftretens von Gelenkschmerzen	3 „

ferner wegen Oedembildung, Eklampsie, Blutung aus den Genitalien je 1 mal. In 49 Fragebogen ist für die Beobachtung, daß das Serum „vielleicht schädlich" wirkte, keine nähere Begründung angeführt.

Von den als schädlich oder vielleicht schädlich bezeichneten 153 Fällen haben 62 tödtlich geendet, die übrigen 91 gingen in Genesung über. Die Obduktion ergab, soweit sie gemacht wurde, keinerlei auffallende Befunde im Vergleich zu den sonst bei Diphtherieleichen beobachteten.

Eine Anzahl der erwähnten Affektionen, welche als schädliche Serumwirkung aufgefaßt wurde, ist bekanntlich etwas bei der diphtherischen Erkrankung ganz Bekanntes und häufig Beobachtetes, so z. B. das Auftreten der Albuminurie und der Herzlähmung. Erst wenn diese Komplikationen auffallend häufiger aufgetreten wären, als man vor der Serumbehandlung beobachtete, wäre man berechtigt, mit Sicherheit eine Schädlichkeit des Serums anzunehmen. Doch ist dies, wie früher auseinandergesetzt wurde, keineswegs der Fall.

Dagegen sind die Hautausschläge und Gelenkschmerzen zweifellos auf die Serumeinspritzung zu beziehen. Die Abscesse können durch peinliche Asepsis bezw. Antisepsis bei der Injektion wahrscheinlich vermieden werden, und von mehreren Berichterstattern wird auch das Auftreten derselben der ungenügenden Ausführung dieser Vorsichtsmaßregeln und keineswegs dem Serum zugeschrieben. Wie schon oben erwähnt, wird es hoffentlich bald gelingen, auch diese keineswegs ganz gleichgiltigen Nebenwirkungen durch die chemisch reine Darstellung des spezifischen Antitoxins zu beseitigen.

Jedenfalls wurden aber ernstliche schädliche Nebenerscheinungen, welche den Gebrauch des Heilserums kontraindiziren könnten, in unserer Sammelforschung nicht beobachtet.

Fassen wir nochmals die Beobachtungen über den Einfluß des Diphtherieserums auf den klinischen Verlauf der Diphtherie zusammen, so dürfen wir denselben als einen günstigen bezeichnen. Die Erkrankung verläuft im Allgemeinen leichter und günstiger. Am auffallendsten macht sich dies in unserer Sammelforschung bei der Kehlkopfdiphtherie bemerkbar. In einer großen Anzahl von Fällen gingen die stenotischen Erscheinungen von selbst zurück, so daß sehr oft ein operativer Eingriff vermieden werden konnte. Aber auch wenn eine Tracheotomie oder Intubation nothwendig geworden war, war die Zahl der Gestorbenen eine verhältnißmäßig geringe. Einen Einfluß auf das Zustandekommen der postdiphtherischen Lähmungen scheint das Serum nicht zu besitzen. Auf die Funktion der Nieren scheint es weder einen günstigen noch einen ungünstigen Einfluß auszuüben.

Das Ergebniß der vom Kaiserlichen Gesundheitsamte veranstalteten Sammelforschung ist etwa mit folgenden Worten kurz zusammenzufassen:

Die ärztliche Behandlung der Diphtherie mit dem Heilserum bezeichnet einen wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiete der Therapie; ein günstiger Erfolg trat bei dessen Anwendung häufiger ein als bei den bisherigen, wissenschaftlich erprobten Heilverfahren. Die hier und da beobachteten Nebenwirkungen traten im allgemeinen hinter dem Nutzen der Heilwirkung zurück.

Anhang.

Im 2. Vierteljahr 1896 wurden noch von einzelnen Krankenanstalten des Reiches eine Anzahl Fragebogen an das Kaiserliche Gesundheitsamt eingesandt. Die Sterblichkeit nach dem Alter ergiebt sich aus folgender Tabelle.

Tabelle XXVI. **April bis Juni 1896** (2. Vierteljahr).

Alter	Anzahl	davon geheilt	%	davon gestorben	%
0—1 Jahr	34	15	44,1	19	55,9
1—2 Jahre	127	78	61,4	46	38,2
2—3 „	171	134	78,4	36	21,1
3—4 „	159	136	85,5	23	14,5
4—5 „	135	114	84,4	20	14,8
5—6 „	123	109	88,6	13	10,6
6—7 „	89	71	79,8	18	20,2
7—8 „	76	66	88,8	10	13,2
8—9 „	63	55	87,3	7	11,1
9—10 „	36	35	97,2	1	2,8
10—15 „	106	98	92,5	7	6,6
15—20 „	87	83	95,4	3	3,4
20—30 „	79	75	94,9	4	5,1
30—40 „	17	17	100,0	—	—
über 40 „	8	7	87,5	—	—
unbekannt	18	18	100,0	—	—
	1328	1111	83,7	207	15,6
		Ausgang unbekannt bei 10 (0,8)			

Die Mortalität ist also fast genau dieselbe wie in den vorhergehenden Vierteljahren. Eine eingehende Bearbeitung wurde wegen der Unvollständigkeit des Materials unterlassen, zumal da keinerlei bemerkenswerthe Beobachtungen auffielen, die nicht schon in der vorhergehenden Zusammenstellung aufgeführt sind.

Tabelle XXVII.

Die für die Zeit vom 1. April 1895 bis 31. März 1896 eingegangenen Fragebogen über Behandlung der Diphtherie mit Heilserum stammten aus:

Laufende Nr.	Staaten bezw. Provinzen	Zahl der Krankenanstalten, aus denen Fragebogen eingegangen sind¹) II. Vierteljahr 1895	III. Vierteljahr 1895	IV. Vierteljahr 1895	I. Vierteljahr 1896	Zahl der eingegangenen Fragebogen überhaupt
1	Ostpreußen	6	6	6	6	46
2	Westpreußen	3	4	5	4	80
3	Stadt Berlin	7	10	9	9	1942
4	Brandenburg	5	9	6	8	221
5	Pommern	3	5	5	7	102
6	Posen	2	3	2	—	25
7	Schlesien	11	12	18	8	369
8	Sachsen	12	11	14	11	724
9	Schleswig-Holstein	6	2	11	4	192
10	Hannover	11	8	11	9	841
11	Westfalen	23	16	27	23	379
12	Hessen-Nassau	11	13	14	13	435
13	Rheinprovinz	33	25	40	32	1177
14	Hohenzollern	—	—	1	1	16
I	Preußen	133	124	169	135	6049
II	Bayern	14	9	18	14	522
III	Sachsen	12	16	20	17	1447
IV	Württemberg	1	1	1	3	192
V	Baden	4	6	10	—	232
VI	Hessen	4	—	2	2	169
VII	Mecklenburg-Schwerin	3	—	5	—	76
VIII	Sachsen-Weimar	1	1	1	—	17
IX	Mecklenburg-Strelitz	—	1	1	1	36
X	Oldenburg	1	—	—	—	22
XI	Braunschweig	2	3	5	4	43
XII	Sachsen-Meiningen	—	—	—	—	—
XIII	Sachsen-Altenburg	—	1	—	1	5
XIV	Sachsen-Koburg-Gotha	2	2	2	2	36
XV	Anhalt	3	3	5	4	128
XVI	Schwarzburg-Sondershausen	—	—	1	—	1
XVII	Schwarzburg-Rudolstadt	—	—	—	—	—
XVIII	Waldeck	1	1	1	2	16
XIX	Reuß ä. L.	—	—	—	—	—
XX	Reuß j. L.	—	—	—	—	—
XXI	Schaumburg-Lippe	—	—	—	—	—
XXII	Lippe	—	1	—	—	13
XXIII	Lübeck	2	2	2	2	68
XXIV	Bremen	3	2	3	—	28
XXV	Hamburg	2	2	2	2	216
XXVI	Elsaß-Lothringen	4	4	4	5	265
	zusammen:	192	179	252	194	9581

¹) In einigen wenigen Fällen sind Anstalten, deren Fragebogen erst nach Abschluß der Bearbeitung der betreffenden Vierteljahre eingegangen sind, beim folgenden Vierteljahr berücksichtigt worden.

Fragebogen für Krankenhäuser.

(Die einzelnen Fragen sind möglichst bestimmt zu beantworten.)

Bericht über den Diphtheriefall . . . . (Vor- und Zuname.)

Wohnung . . . .

Alter . . . .

In ärztliche Behandlung genommen am . . . . um . . . . Uhr.

Aus der Behandlung entlassen a) geheilt am . . . .

b) gestorben am . . . . um . . . . Uhr.

I.		II. Befund															III. Behandelt mit Serum **)			IV. Einfluß der Serum-Behandlung							
									Diphtheriebazillen			Streptokokken			Allgemeines Urtheil												
									a nachgewiesen		b	a nachgewiesen		b	a	b											
Tag und event. Stunde der Erkrankung	Erste Krankheitserscheinungen: Fieber, Veränderungen in dem Rachen, Kehlkopf, Nase u.s.w.	Allgemeinbefinden	Temperatur	Puls	Respiration	Oertliche Erscheinungen (Nase, Rachen, Kehlkopf u. s. w.)	Albuminurie	Komplikationen *)	durch Kultur	durch mikroskopische Präparate	nicht nachgewiesen	durch Kultur	durch mikroskopische Präparate	nicht nachgewiesen	leicht	schwer	Tag, Stunde und Ort der 1. Injektion	Gesammtzahl der Immunisirungs-Einheiten	Zahl der Injektionen	Allgemeinbefinden	Temperatur	Puls	Respiration	Oertliche Erscheinungen Nase, Rachen, Kehlkopf	Albuminurie	Komplikationen *)	Nebenerscheinungen an der Injektionsstelle; Hautausschläge, Gelenkaffektionen 2c.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.

*) Bemerkung über Auftreten und Verlauf von Drüsenschwellungen, septischen Prozessen, Otitis media, Pneumonie, Scharlach u. s. w., Tracheotomie (Tag der Ausführung und der Entfernung der Kanüle), Tubage u. s. w.

**) Fabrik, Etikette, Nr. des Fläschchens.

V. Anderweitige Behandlung		VI. Ausgang				VII.	VIII. Beurtheilung des Heilwerthes						
vor	nach	Genesung			Tod (Tag und Stunde)	Obduktionsbefund (Todesursache und Bakterienbefund in den Organen 2c.)	Heilwirkung			schädlich	unschädlich	Etwaige Nebenwirkungen	Sonstige Bemerkungen u. s. w.
der Injektion		a am	b mit Nachkrankheit	c ohne Nachkrankheit			bestimmt hervorgetreten	wahrscheinlich	nicht hervorgetreten				
29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.

(Ort.) . . . . . den . . . . (Datum.) . . . . 189 .

(Unterschrift.)

Ueber Diphtheriegift-neutralisirende Wirkungen der Serumglobuline.

Von

Dr. A. Dieudonné,

Königl. bayer. Assistenzarzt 1. Kl., kommandirt zum Kaiserl. Gesundheitsamte.

Zur Prüfung des Diphtherieheilserums auf seinen Immunisirungswerth wird bekanntlich in Deutschland allgemein die besonders von Ehrlich und Behring ausgearbeitete Bestimmungsmethode benutzt. Dieselbe besteht darin, daß die 10fache Menge der tödtlichen Minimaldosis von Diphtheriegift mit dem zu untersuchenden Serum in verschiedenen Abstufungen im Reagensglase gemischt und hierauf die mittelst physiologischer Kochsalzlösung auf 4 ccm aufgefüllte Mischung Meerschweinchen von mittlerem Gewicht unter die Haut gespritzt wird. Man spricht von einer vollständigen „Neutralisation" des Diphtheriegiftes, wenn an der Injektionsstelle keinerlei lokale entzündliche Erscheinungen zu beobachten sind. Nach der deutschen Methode geht also die Einwirkung des spezifischen Antitoxins auf das Gift im Reagensglase außerhalb des Organismus vor sich; bei dem von Roux und Martin benützten französischen Bestimmungsverfahren wird dagegen Gift und Gegengift getrennt dem Organismus einverleibt, so daß die Neutralisirung innerhalb des Körpers erfolgt.

In einer neuerdings erschienenen Arbeit stellt Smirnow[1]) auf Grund von Untersuchungen die Ansicht auf, daß man nicht berechtigt sei, aus der nach der Ehrlich'schen Methode bestimmten Zahl der Immunisirungseinheiten eines Serums einen Schluß auf dessen therapeutische Wirksamkeit zu ziehen. Smirnow hatte aus normalem Pferdeserum durch Fällung mit Magnesiumsulfat und Dialyse Globulin dargestellt, welches er in einer 2prozentigen Kochsalzlösung auflöste. Bestimmte Mengen dieser 1,1 % Globulin enthaltenden Lösung wurden mit 0,1 ccm eines Diphtheriegiftes im Reagensglase gemischt und Meerschweinchen subkutan eingespritzt. Hierbei zeigte sich, daß noch 0,02 ccm der Globulinlösung die Versuchsthiere gegen eine Dosis von Diphtheriegift schützte, welche unbehandelte Thiere nach 16½—36 Stunden tödtete. Wurde dagegen das Globulin zwar gleichzeitig mit dem Gift, aber getrennt von demselben an einer anderen Stelle des Körpers injizirt, so waren selbst 2 ccm der Lösung nicht im Stande, den Tod der Thiere zu verhindern.

Das Globulin hat demnach nach der Ansicht von Smirnow dem Diphtheriegift gegenüber wohl eine energische neutralisirende, dagegen so gut wie keine therapeutische Wirkung. Die eigentlich therapeutische Wirkung soll dagegen einzig und allein den Serumalbuminen zukommen, deren Menge sich aber aus der Zahl der bei der Mischung im Reagensglase be-

[1]) Smirnow. Note sur la détermination du pouvoir neutralisant du sérum antidiphthérique. Archives des Sciences biologiques publiées par l'Institut Impérial de médecine expérimentale à St. Petersbourg. Tome IV 1895. N. 3.

stimmten Immunisirungseinheiten wegen der neutralisirenden Eigenschaften der therapeutisch unwirksamen Globuline nicht ersehen läßt.

Diese Anschauung hat, wie schon Kossel[1]) in einer kritischen Besprechung der Smirnow'schen Arbeit hervorhob, nach den Untersuchungen von R. Pfeiffer und Proskauer[2]) über die wirksamen Bestandtheile des spezifischen Choleraserums manches gegen sich, und es erschien daher bei der großen Bedeutung der Smirnow'schen Befunde eine Nachprüfung derselben nicht ohne Interesse und zwar mit der Erweiterung, daß mittelst der verschiedenen gebräuchlichen Methoden die Globuline ausgefällt und die Wirkungen der so erhaltenen Präparate geprüft wurden.

Zu den Versuchen wurde ein Diphtheriegift benutzt, dessen kleinste tödtliche Dosis 0,02 ccm betrug. Zur Bestimmung der giftneutralisirenden Wirkung der Serumglobuline wurde stets eine mehrfache, meist die 5- oder 10fache Menge der dosis letalis minima verwendet. Als Versuchsthiere wurden nur Meerschweinchen von mittlerem Gewicht (250—310 g) gewählt.

Zunächst wurde der antitoxische Effekt des normalen Pferdeserums, aus dem die Globuline dargestellt wurden, bestimmt. Schon Roux und Martin[3]) beobachteten eine gewisse neutralisirende Wirkung des normalen Pferdeserums gegenüber dem Diphtheriegift. Aronson[4]) konnte in dem Blute unbehandelter Ratten insofern eine gewisse Schutzkraft nachweisen, als der Diphtherietod nach vorhergehender Injektion des Serum stets bedeutend später eintrat als bei Kontrolmeerschweinchen. Auch den von den Cholerabakterien gebildeten Giftstoffen gegenüber besitzt normales Blutserum antitoxische Wirkungen. Nach R. Pfeiffer[5]) werden durch 0,5 ccm normales Ziegenserum Meerschweinchen vor der sicher tödtlichen Giftdosis geschützt. Noch prägnanter waren die Ergebnisse, wenn sehr große Dosen von normalem Ziegenserum 24 Stunden vor der Einspritzung des Giftes subkutan injizirt wurden. Aehnliche Beobachtungen wurden bei Typhus gemacht.

Gegenüber dem Diphtheriegift zeigte das von mir benutzte normale Pferdeserum gleichfalls deutliche antitoxische Eigenschaften. 1 ccm des Serums mit der 2fachen tödtlichen Dosis des Giftes im Reagensglase gemischt, schützte die Thiere vor dem Auftreten von stärkeren lokalen entzündlichen Erscheinungen, dagegen vermochten 0,5 ccm die Meerschweinchen vor der tödtlichen Vergiftung nicht mehr zu retten. Bei der getrennten Injektion von Serum und Gift war 1 ccm nicht im Stande, den Tod der Thiere aufzuhalten.

Um die Wirkung der Globuline dieses Serums zu prüfen, wurde zunächst die Ausfällung derselben mittelst Kohlensäure versucht, da nach den Angaben der Literatur (vergl. Neumeister, Lehrbuch der physiologischen Chemie 1895, 2. Theil, S. 166) diese Methode die zuverlässigste ist, um ein reines Präparat zu erlangen. Bei der Darstellung der Globuline unterstützte mich Herr Regierungsrath Dr. Brandl mit Rath und That, wofür ich auch hier meinen ergebensten Dank ausspreche.

In das Serum wurde nach der Verdünnung mit dem 10fachen Volumen Wasser Kohlensäure eingeleitet, wobei das Serumglobulin in feinen Flocken zur Ausscheidung gelangte.

---

[1]) Centralblatt für Bakteriologie I. Band XIX, Nr. 22/23.

[2]) R. Pfeiffer und Proskauer. Beiträge zur Kenntniß der spezifisch wirksamen Körper im Blutserum von choleraimmunen Thieren. Centralblatt für Bakteriologie I. Band. XIX, Nr. 6/7.

[3]) Roux et Martin. Contribution à l'étude de la diphthérie. Annales de l'Institut Pasteur 1894. S. 615.

[4]) Aronson. Experimentelle Untersuchungen über Diphtherie und die immunisirende Substanz des Blutserums. Berl. klin. Wochenschrift 1893, Nr. 26.

[5]) R. Pfeiffer. Weitere Mittheilungen über die spezifischen Antikörper der Cholera. Zeitschrift für Hygiene. Band XX, S. 210.

Der Niederschlag wurde zu weiterer Reinigung in einer 2prozentigen Kochsalzlösung gelöst und dann in strömendem, sowie in destillirtem Wasser dialysirt. Von dem im Dialysator ausgeschiedenen feinen, noch feuchten Niederschlag wurden 2 g in 40 ccm einer 2prozentigen Kochsalzlösung gelöst, so daß also die entstandene Lösung 5 % der feuchten Substanz enthielt. Mit dem Esbach'schen Albuminimeter wurde darin 0,7 % Eiweiß gefunden.

Meerschweinchen I	0,1 Gift (5fache tödtl. Dosis)	+ 1 ccm Globulinlösung	gemischt:	† nach 2 Tagen.
" II	0,1 Gift	+ 2 " "	"	Starkes Infiltrat.
" III	0,04 Gift (2fache tödtl. Dosis)	+ 1 " "	"	Sehr starkes Infiltrat. Gewichtsabnahme. Bleibt am Leben.
" IV	0,1 Gift	+ 1 " "	getrennt:	† nach 2 Tagen.
" V	0,1 Gift	+ 2 " "	"	† nach 3 Tagen.

Selbst größere Mengen des durch Kohlensäurefällung dargestellten Globulins waren also nicht im Stande, die doppelte tödtliche Giftdosis zu neutralisiren. Da dieses Resultat so stark von dem von Smirnow mitgetheilten abwich, welcher noch mit 0,02 ccm einer 1,1prozentigen Globulinlösung deutliche Wirkungen erzielte, so wurde in zweiter Linie die von Smirnow selbst benutzte Ausfällung der Globuline mittelst Magnesiumsulfat ausgeführt.

In das normale Pferdeserum wurde ein großer Ueberschuß von Magnesiumsulfat gegeben, so daß ein großer Theil des Salzes ungelöst blieb. Nach mehrstündigem Absetzen wurde die überstehende Flüssigkeit abgegossen, die Rückstände auf dem Filter mit Magnesiumsulfatlösung gewaschen, sodann in Wasser gelöst und nochmals mit Magnesiumsulfat gefällt. Der Niederschlag wurde auf ein Filter gebracht und mit der Wasserstrahlluftpumpe abgesogen. Von dieser feuchten, noch geringe Mengen Magnesiumsulfat enthaltenden Masse wurde eine gewogene Menge — 5 g — in 50 ccm Wasser aufgelöst. Die Lösung enthielt 0,5 % Eiweiß (mittelst des Esbach'schen Albuminimeters bestimmt). Versuche mit dieser Lösung ergaben Folgendes:

Meerschweinchen I	0,1 Gift (5fache tödtl. Dosis)	+ 1 ccm	gemischt:	Bleibt glatt und gesund.
" II	0,1 Gift	+ 0,5 "	"	" " " " "
" III	0,1 Gift	+ 0,25 "	"	" " " " "
" IV	0,1 Gift	+ 0,1 "	"	Geringes lokales Infiltrat.
" V	0,1 Gift	+ 0,05 "	"	Starkes Infiltrat.
" VI	0,1 Gift	+ 0,01 "	"	† nach 2 Tagen.
" VII	0,1 Gift	+ 1 "	getrennt:	Sehr starkes Infiltrat und Gewichtsabnahme.
" VIII	0,1 Gift	+ 0,5 "	"	† nach 3 Tagen.

Das durch Magnesiumsulfat ausgefällte Präparat wirkte also wesentlich anders als das durch Kohlensäurefällung dargestellte; es zeigte ähnliche giftneutralisirende Eigenschaften, wie sie Smirnow bei seinen Versuchen mit Globulin erhielt. Leider lassen sich diese Versuchsergebnisse nicht ohne Weiteres mit den von S. mitgetheilten vergleichen, da es S. versäumt hat, die kleinste tödtliche Dosis seines Diphtheriegiftes zu bestimmen.

Bei der zwar gleichzeitig, aber an verschiedenen Körperstellen vorgenommenen Injektion von Gift und Globulinlösung war die Wirkung eine viel schwächere.

Fast völlig unwirksam war die nach dem Abscheiden des Globulins zurückgebliebene Serumflüssigkeit, welche also die Serumalbumine enthielt. Selbst 2 ccm enthielten keine giftneutralisirenden Eigenschaften.

Das durch Magnesiumsulfat gefällte Globulin verlor, mehrere Wochen im Exsikkator über Schwefelsäure getrocknet, nichts an Wirksamkeit. Man erhielt dabei ein fast wasserfreies, gut haltbares Pulver, welches in Wasser leicht löslich war. Eine 2prozentige Lösung davon, welche 0,5% Eiweiß enthielt, hatte noch in Mengen von 0,25 ccm bei der Mischungsmethode giftneutralisirende Eigenschaften, zeigte demnach keinen wesentlichen Unterschied gegenüber einer Lösung von gleichem Eiweißgehalt aus dem vorher benutzten wasserhaltigen Magnesiumsulfat-Globulin.

Die nach der Kohlensäure- und Magnesiumsulfatmethode hergestellten Globuline unterschieden sich dennoch in ihrer Wirkung ganz wesentlich. Dies veranlaßte mich, zum Vergleich noch ein durch Dialyse des Serums im strömenden Wasser hergestelltes Globulin auf seine Wirkung zu prüfen. Bei diesem Verfahren werden die die Globuline in Lösung haltenden Salze des Serums entfernt und dadurch die Globuline ausgefällt. Die Dialyse wurde zunächst in strömendem und dann in destillirtem Wasser ausgeführt. Der im Pergamentschlauch entstandene Niederschlag wurde durch Dekantiren und Filtriren von der darüber stehenden Flüssigkeit, welche die Serumalbumine enthielt, getrennt und sodann in einer 2prozentigen Kochsalzlösung aufgelöst. In der 2% feuchtes Globulin enthaltenden Flüssigkeit wurden 0,4% Eiweiß gefunden.

Meerschweinchen I 0,1 Gift + 1 ccm gemischt: Bleibt glatt und gesund.
„ II 0,1 Gift + 0,5 „ „ † nach 3 Tagen.

Die mittelst Dialyse gewonnene Globulinlösung war also wesentlich unwirksamer als die durch Magnesiumsulfat erhaltene. Dagegen hatte hier das globulinfreie Filtrat noch deutliche antitoxische Eigenschaften: 1 ccm derselben neutralisirte die 5fache Giftdosis vollständig.

Die auf verschiedenem Wege gewonnenen Globuline verhielten sich also dem Diphtheriegift gegenüber nicht gleichwerthig. Um die Wirkung der verschiedenen Globulinarten quantitativ vergleichen zu können, mußte der Globulingehalt der angewandten Lösungen festgestellt werden. Ich habe mich damit begnügt, mit Hilfe des Esbach'schen Albuminimeters den Eiweißgehalt dieser Lösungen zu bestimmen. Wenn ich mir auch wohl bewußt bin, daß einwandsfreie Resultate mit dieser Methode nicht erreicht werden, so giebt dieselbe immerhin doch vergleichbare Werthe.

Nach dem mit dem Albuminimeter bestimmten Eiweißgehalt war 1 ccm der durch Kohlensäure gefällten Globulinlösung (a) = 0,714 ccm des durch Magnesiumsulfat (b) und = 0,571 ccm des durch Dialyse gewonnenen Globulins (c).

Gegen die 5fache tödtliche Giftdosis war von der Lösung a noch ganz schwach wirksam: 2 ccm (starkes lokales Infiltrat)
unwirksam: 1 ccm
„ „ „ „ „ „ „ „ „ b voll wirksam: 0,25 ccm (glatt)
schwach wirksam: 0,1 ccm (lokales Infiltrat)
unwirksam: 0,01 ccm
„ „ „ „ „ „ „ „ „ c voll wirksam: 1 ccm
unwirksam: 0,5 ccm.

Trotzdem also die Globulinlösung a den höchsten Eiweißgehalt aufwies, war ihre antitoxische Wirkung doch am unbedeutendsten. Die zur Herstellung dieses Globulins benutzte Kohlensäuremethode giebt aber bekanntermaßen das reinste Produkt, so daß also in der Lösung a die giftneutralisirenden Eigenschaften des Globulins am besten zum Ausdruck hätten kommen müssen. Da dies aber keineswegs der Fall war, so lag der Gedanke nahe, daß die weit

stärkere Wirkung der Lösungen, welche die durch Magnesiumsulfat- und Dialysenfällung gewonnenen Globuline enthielten, nicht den **Globulinen**, sondern Körpern, welche bei der Darstellung der Globuline mit niedergerissen werden, zuzuschreiben sei.

Diese wirksamen, im normalen Serum enthaltenen Körper, müssen demnach durch Kohlensäure nur wenig, durch Dialyse etwas mehr und durch Magnesiumsulfat am stärksten fällbar sein. Daher ist auch die Wirkung der bei den verschiedenen Globulindarstellungs-Verfahren erhaltenen Serumflüssigkeiten eine verschiedene. Nach der Magnesiumsulfatfällung sind diese Flüssigkeiten, wie wir bereits gesehen haben, am ärmsten, nach der Kohlensäurefällung am reichsten an solchen Körpern. Dies zeigt sich besonders deutlich in folgenden zwei Versuchen.

Der mittelst Magnesiumsulfats erhaltene und über Schwefelsäure getrocknete Niederschlag, dessen Wirksamkeit bekannt war, wurde der Dialyse im strömenden und destillirten Wasser unterworfen, bis keine Schwefelsäurereaktion mehr auftrat. Der im Pergamentschlauch entstandene Niederschlag wurde in einer 2prozentigen Kochsalzlösung aufgelöst.

Das Magnesiumsulfatglobulin, dessen 2prozentige Lösung 0,5% Eiweiß enthielt, hatte noch in einer Menge von 0,25 ccm bei der Mischungsmethode giftneutralisirende Eigenschaften, dagegen waren, wie wir früher sahen, selbst 2 ccm der nach dem Abscheiden des Globulins zurückgebliebenen Serumflüssigkeit völlig unwirksam.

Ganz anders waren diese Verhältnisse nach der Dialyse. Von dem hierbei entstandenen Globulinniederschlag, dessen Lösung 0,1% Eiweiß (Globulin) enthielt, waren 1 ccm noch schwach wirksam, dagegen 0,5 ccm schon völlig wirkungslos. Von der 0,55% Eiweiß (Serum E.) enthaltenden, vom Globulin befreiten Serumflüssigkeit, zeigte 0,5 ccm noch deutliche giftneutralisirende Eigenschaften.

Bei der Dialyse des Serums im strömenden Wasser vertheilen sich also die wirksamen Substanzen auf den Globulinniederschlag und auf die Serumflüssigkeit, während bei der Ausfällung mittelst Magnesiumsulfat der größte Theil im Niederschlag vorhanden ist.

Noch deutlicher traten diese Unterschiede bei dem zweiten Versuche hervor, der Reinigung des Globulins mittelst Kohlensäure. 1 g des getrockneten Magnesiumsulfatglobulins wurde in 50 ccm Wasser gelöst. Bei dem Versuch, direkt in diese Lösung CO_2 einzuleiten, war keine Spur von einer Ausfällung zu bemerken. Die Lösung wurde daher zunächst in strömendem und nachher in destillirtem Wasser dialysirt, bis keine Schwefelsäurereaktion mehr auftrat. Im Pergamentschlauch entstand ein reichlicher Niederschlag, welcher in 2prozentiger Kochsalzlösung aufgelöst wurde. In diese Lösung wurde 2 Stunden lang Kohlensäure eingeleitet, wobei ein feiner, flockiger Niederschlag entstand, welcher durch Dekantiren und Filtriren von der darüber stehenden Flüssigkeit getrennt wurde. Der Globulinniederschlag wurde in 20 ccm einer 2prozentigen Kochsalzlösung aufgelöst.

Die Lösung des ursprünglichen Magnesiumsulfatpulvers (A) enthielt 0,5% Eiweiß, die durch Kohlensäureeinleitung gewonnene Globulinlösung (B) 0,15% und die von den Globulinen befreite Serumflüssigkeit (C) 0,25% Eiweiß.

Thierversuche mit diesen Lösungen ergaben Folgendes:

Lösung A (0,5% Eiweiß).

Meerschweinchen	I	0,1 Gift (5fache tödtl. Dosis)	+ 0,5 ccm gemischt:	Bleibt glatt.
„	II	0,1 Gift	+ 0,25 ccm gemischt:	Glatt.
„	III	0,1 „	+ 0,1 „ „	Starkes Infiltrat.

Lösung B (0,15% Eiweiß, demnach entspricht 1 ccm 0,3 ccm von A).

Meerschweinchen	I	0,1 Gift	+ 2 ccm	gemischt:	Infiltrat, † nach 9 Tagen.
„	II	0,1 „	+ 1 „	„	„ † nach 5 Tagen.
„	III	0,1 „	+ 0,5 ccm	„	† nach 2 Tagen.

Lösung C (0,25% Eiweiß, demnach entspricht 1 ccm 0,5 ccm von A).

Meerschweinchen	I	0,1 Gift	+ 1 ccm	gemischt:	Glatt.
„	II	0,1 „	+ 0,5 ccm	„	Infiltrat.
„	III	0,1 „	+ 0,25 ccm	gemischt:	† nach 4 Tagen.

Wie wir aus diesen beiden Versuchsreihen sehen, erleiden die durch Magnesiumsulfat gefällten Globuline durch ihre Reinigung mittelst Kohlensäure und Dialyse starke Verluste ihrer antitoxischen Eigenschaften. Die eigentlich wirksamen Körper finden sich besonders bei der Kohlensäurefällung zum großen Theil in der vom Globulin befreiten Flüssigkeit. Zugleich geben die Versuche Aufschluß über das verschiedene Verhalten der auf verschiedenem Wege gewonnenen Globuline. Sie zeigen, daß die antitoxische Eigenschaft nicht dem Globulin, sondern unbekannten, im normalen Serum enthaltenen Körpern zukommt, welche bei der Darstellung des Globulins mechanisch in den Niederschlag mitniedergerissen oder hartnäckig festgehalten und zugleich dadurch konzentrirt werden. Daher war auch die größte giftneutralisirende Wirkung bei demjenigen Globulin zu finden, welches nach der Magnesiumsulfatmethode hergestellt wurde. Bei der raschen Ausfällung mit Magnesiumsulfat werden nämlich diese wirksamen Stoffe viel leichter mitgerissen, als bei der langsameren Ausscheidung der Globuline durch Kohlensäure oder Dialyse, bei denen nur ein geringerer Theil in den Niederschlag übergeht. Die Unterschiede in der Abscheidung machen sich auch äußerlich dadurch bemerkbar, daß der durch Magnesiumsulfat gewonnene Niederschlag viel massiger ist als der durch Dialyse und besonders als der durch Kohlensäurefällung erhaltene.

Zum Vergleich wurden einige Versuche mit verschiedenen Globulinen angestellt, welche aus einem an spezifischen Schutzkörpern reichen Serum, dem Diphtherieheilserum, gewonnen waren.

Zunächst wurde wieder die Ausfällung der Globuline mittelst Kohlensäure versucht. 2 ccm eines 100fachen Diphtherieserums wurden mit dem 10fachen Volumen Wasser verdünnt und hierauf Kohlensäure eingeleitet. Der sich hierbei bildende reichliche, feinflockige Niederschlag wurde in 2prozentiger Kochsalzlösung gelöst und die Lösung zu weiterer Reinigung der Dialyse im strömenden Wasser unterworfen. Hierbei fiel ein feiner Niederschlag im Dialysatorschlauch zu Boden, welcher von der darüber stehenden Flüssigkeit durch Dekantiren und Filtriren getrennt wurde. Der Filterrückstand wurde in 4 ccm einer 2prozentigen Kochsalzlösung gelöst.

Von dieser Lösung wurden absteigende Mengen entweder mit der 10fachen tödtlichen Giftdosis im Reagensglase gemischt, oder Globulin und Gift getrennt einer Reihe von Meerschweinchen injizirt.

Meerschweinchen	I	0,2 Gift	+ 1 ccm	gemischt:	Bleibt glatt.
„	II	0,2 „	+ 1 „	getrennt:	Infiltrat und Gewichtabnahme.
„	III	0,2 „	+ 0,5 ccm	gemischt:	Bleibt glatt.
„	IV	0,2 „	+ 0,5 „	getrennt:	Starkes Infiltrat.
„	V	0,2 „	+ 0,1 „	gemischt:	Starkes Infiltrat.
„	VI	0,2 „	+ 0,1 „	getrennt:	† nach 3 Tagen.
„	VII	0,2 „	+ 0,01 „	gemischt:	Starkes Infiltrat, † nach 5 Tagen.

Versuche mit der von Globulin befreiten Serumflüssigkeit ergaben Folgendes:

Meerschweinchen I 0,2 Gift + 1 ccm gemischt: Bleibt glatt.
" II 0,2 " + 1 " getrennt: " "
" III 0,2 " + 0,5 ccm gemischt: Bleibt glatt.
" IV 0,2 " + 0,5 " getrennt: Ganz geringes Infiltrat, das sich bald zurückbildet. Noch 3 Wochen Lähmungserscheinungen[1]).
" V 0,2 " + 0,1 " gemischt: Bleibt glatt.
" VI 0,2 " + 0,1 " getrennt: Starkes Infiltrat. Noch 3 Wochen Lähmungserscheinungen[1]). † nach 4 Wochen.
" VII 0,2 " + 0,01 " gemischt: Bleibt glatt.
" VIII 0,2 " + 0,01 " getrennt: † nach 2 Tagen.
" IX 0,2 " + 0,001 ccm gemischt: † nach 3 Tagen.

Die giftneutralisirenden Stoffe des Diphtherieserums waren also sowohl in dem Globulinniederschlag als auch, und zwar zum größeren Theil, in der globulinfreien Flüssigkeit enthalten.

Fernerhin wurde die Ausfällung mittelst Magnesiumsulfats versucht. 6 ccm eines 100fachen Serums wurden mit Magnesiumsulfat ausgesalzen, bis sich nichts mehr löste. Der entstandene Niederschlag wurde auf dem Filter gesammelt, wiederholt mit Magnesiumsulfatlösung ausgewaschen, abgesaugt und endlich in 4 ccm Wasser gelöst. Versuche mit dieser Lösung ergaben Folgendes:

Meerschweinchen I 0, 2Gift + 0,5 ccm gemischt: Bleibt glatt.
" II 0,2 " + 0,5 " getrennt: " "
" III 0,2 " + 0,1 " gemischt: Bleibt glatt.
" IV 0,2 " + 0,1 " getrennt: Sehr starkes Infiltrat.
" V 0,2 " + 0,01 " gemischt: Bleibt glatt.
" VI 0,2 " + 0,01 " getrennt: Sehr starkes Infiltrat. Noch 4 Wochen Lähmungen der Hinterbeine.
" VII 0,2 " + 0,001 ccm gemischt: Bleibt glatt.
" VIII 0,2 " + 0,001 " getrennt: † nach 2 Tagen.
" IX 0,2 " + 0,0005 " gemischt: † nach 3 Tagen.

Bei den Versuchen mit der globulinfreien Flüssigkeit zeigte sich Folgendes:

Meerschweinchen I 0,2 Gift + 0,5 ccm gemischt: Bleibt glatt.
" II 0,2 " + 0,5 " getrennt: " "
" III 0,2 " + 0,1 " gemischt: † nach 2 Tagen.
" IV 0,2 " + 0,1 " getrennt: † nach 3 Tagen.

Bei der Ausfällung mit Magnesiumsulfat war die größere Menge der wirksamen Substanz in den Niederschlag, und nur ein geringer Theil in die globulinfreie Flüssigkeit übergegangen. Demnach werden auch bei dem an spezifischen Schutzkörpern reichen Diphtherieserum ähnlich wie bei normalem Serum durch die zur Abscheidung der Globuline dienenden Methoden mehr oder minder geringe Mengen der Antikörper mit dem Globulin zusammen

[1]) Bemerkenswerth ist, daß außer einer Lähmung der hinteren Extremitäten auch eine Stimmbandlähmung eintrat. Dieselbe konnte dadurch festgestellt werden, daß die Meerschweinchen bei schmerzhaftem Kneifen vollständig aphonisch waren und erst nach einigen Tagen wieder heisere Laute von sich gaben

niedergerissen, und zwar bei der Kohlensäurefällung am wenigsten, bei der Magnesiumsulfatfällung am meisten.

Diese Resultate stehen im Einklang mit den von R. Pfeiffer und Proskauer[1]) bei dem Choleraserum beobachteten. Auch hier wurden bei der Ausfällung der Globuline ein Theil der spezifischen Antikörper mechanisch von dem Niederschlage mitgerissen. Aronson[2]) fand sowohl das aus Diphtherieserum mittelst Ausfällung und Dialyse gewonnene Globulin als auch das globulinfreie Filtrat wirksam. Brieger und Boer[3]) erzielten durch Aussalzen mit Magnesiumsulfat höchstens eine Ausbeute von 50 % an Antitoxinen.

Offenbar sind es also weder die Serumglobuline noch die Serumalbumine, welche dem Diphtherieserum seine giftneutralisirenden Eigenschaften verleihen, und wir sind nicht berechtigt, wie Smirnow im Anschluß an die Versuche von Emmerich und Tsuboi[4]) annimmt, die Serumalbumine als die therapeutisch allein wirksamen Körper anzusehen. Eine Verminderung der Globuline, welche diese beiden Autoren bei dem Serum von völlig gegen Rothlauf immunisirten Thieren beobachteten, war übrigens bei dem Diphtherieserum keineswegs zu konstatiren. Das 100fache Heilserum enthielt mindestens ebensoviel Globulin als das normale Pferdeserum.

Bemerkenswerth erscheint die bedeutend größere Wirksamkeit der ausgefällten Globulinniederschläge bei der Mischung im Reagensglase im Vergleich zu der getrennten Injektion. Ebenso ergaben einige von mir angestellte Versuche mit 100fachem, 200- und 500fachem Diphtherieserum, daß es zu der Neutralisirung des Giftes im Reagensglase weniger Antitoxin erforderte, als bei der gleichzeitig, aber an verschiedenen Körperstellen getrennt vorgenommenen Injektion von Gift und Serum. Besonders war dies bei dem 500fachen Serum auffallend, wo es zur Paralysirung des Giftes innerhalb des Organismus mehr als das 10fache von derjenigen Menge Serum bedurfte, die hierzu bei der Mischungsmethode nothwendig war. Doch sind die Resultate bei der getrennten Injektion schwankend und nicht so sicher und eindeutig wie bei der Mischmethode. Es scheint, daß bei dem ersteren Verfahren die individuelle Disposition des Versuchsthieres eine gewisse Rolle spielt.

Aehnliche Erfahrungen sind übrigens schon früher von Behring, Ehrlich und ihren Mitarbeitern gemacht worden. Ehrlich und Wassermann[5]) fanden ein Serum, das schon in einer Menge von 0,006 ccm bei der Mischung Gift neutralisirte, bei der getrennten Einspritzung erst in einer Menge von 0,08 ccm, also dem 13—14fachen, wirksam. Da durch die vorherige Mischung des Giftes und des Serums eine stets gleichmäßige Einwirkung beider Körper auf einander gewährleistet wird, so wurde eben zu dieser Methode übergegangen.

[1]) a. a. O.

[2]) a. a. O.

[3]) Brieger und Boer. Ueber die Antitoxine und Toxine. Zeitschrift für Hygiene Band XXI.

[4]) Emmerich und Tsuboi. Die Natur- und Heilsubstanz des Blutes. Wiesbaden 1892.

[5]) Wassermann und Ehrlich. Ueber die Gewinnung von Diphtherie-Antitoxinen aus Blutserum und Milch immunisirter Thiere. Zeitschrift für Hygiene Band XVIII. S. 239.

Kleinere Mittheilungen aus den Laboratorien des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

19. Chemische Untersuchung einer Cognac-Essenz, hergestellt von Dr. F. W. Mellinghoff in Mülheim a. d. Ruhr.[1])

Von

Dr. Eduard Polenske,

technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Die aus der Niederlage für Berlin, Apotheke zum weißen Schwan, Spandauerstraße 77 bezogene Essenz befindet sich in Flaschen, die einen Inhalt von circa 60 ccm besitzen. Der Preis einer Flasche Essenz beträgt 75 Pf. Jedem Fläschchen sind drei mit „Cognac" bedruckte Etiquetten beigegeben. Die mit dem Namenszug des Fabrikanten versehene Vorschrift zur Herstellung des Cognac ist folgende:

„Man nehme

1 l 96prozentigen Weingeist,

$1^1/_4$ l Wasser,

mische diese beiden Flüssigkeiten und setze dann erst den Inhalt dieses Fläschchens zu. Man verwende nur allerbesten Weingeist und vermeide alle fremden Zusätze. Der aus dieser Essenz bereitete Cognac ist seiner chemischen Zusammensetzung nach dem echten Cognac gleich. u. s. w."

Außerdem versendet der Fabrikant Plakate, womit zuweilen die Anschlagsäulen Berlins versehen werden. Auf diesen Plakaten befindet sich auch folgende Bemerkung:

„Ich zahle demjenigen 1000 Mark, welcher in der von mir bereiteten Cognac-Essenz, in Flaschen mit meinem Namenszuge, außer dem nothwendigen Färbemittel Stoffe entdeckt, welche in echtem Cognac nicht enthalten sind."

Die sauer reagierende Essenz besitzt eine dunkle, röthlich braune Farbe, süßen Geschmack und weinbeerölartigen Geruch. Der nach Vorschrift mit der Essenz bereitete Cognac besitzt wohl die Farbe des alten Cognacs, jedoch einen an echten Cognac nur erinnernden Geruch und Geschmack, hervorgerufen durch das in der Essenz vorhandene Weinbeeröl, welches auch ein Bestandtheil des echten Cognacs ist.

[1]) Vergl. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. VI, Heft 2, S. 294. 518; ebenda Bd. IX, S. 135.

Von einer Anzahl früher im Kaiserlichen Gesundheitsamte untersuchter Cognac-Essenzen unterscheidet sich die vorliegende durch ihren geringen Gehalt an niederen und höheren Fettsäureestern.

Nachstehende Tabelle enthält die Untersuchungs-Ergebnisse von zwei Proben der Essenz, I einer im April und II einer im August d. J. bezogenen Waare.

In 100 ccm der Cognac-Essenz wurden gefunden:

	I	II
Spezifisches Gewicht (b. 15° C.)	1,036	1,0262
Alkohol (Vol.%)	41,24	44,68
Fuselöl „	0,59	0,55
Freie Essigsäure	0,039 g	0,046 g
Freie höhere Fettsäuren (Caprin- und Caprylsäure)	0,015 „	0,019 „
Essigsäure-Aethylester	0,058 „	0,05 „
Caprin- und Caprylsäure-Aethylester (Weinbeeröl)	0,066 „	0,076 „
Extrakt	26,76 „	26,33 „
Asche	0,02 „	0,02 „
Rohrzucker	19,76 „	15,63 „
Invertzucker	1,77 „	3,88 „
Farbstoff	Caramel	Caramel

20. Untersuchung des Fettes von Garcinia indica Choisy (sog. Kokumbutter).

Von
Dr. R. Heise,
technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Bei der Untersuchung des Samenfettes einer in neuester Zeit bekannt gewordenen ostafrikanischen Guttifere, Stearodendron Stuhlmanni Engl.[1]), hatte sich gezeigt, daß der bei Weitem größte Antheil dieses Fettes aus einem einheitlichen, wohl charakterisirten Körper besteht, der seiner chemischen Zusammensetzung $C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_2C_{18}H_{33}O_2$ zufolge Oleodistearin genannt worden ist.

Da die Beobachtung eines gemischten Glycerides bei Pflanzenfetten völlig vereinzelt dastand, so war es dem Verfasser von besonderem Werth, daß sich ihm durch das freundliche Entgegenkommen der Firma Gehe & Co. in Dresden Gelegenheit bot, das Samenfett einer dem Stearodendron verwandten Pflanze, der ebenfalls zur Familie der Guttiferen gehörigen Garcinia indica Choisy (G. purpurea Roxb.) untersuchen zu können.

Bezüglich der Geschichte, Gewinnung und Verwendung der Kokumbutter kann ich mich auf die Angabe der einschlägigen Literatur beschränken[2]).

[1]) Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1896, Bd. XII, S. 540.

[2]) W. Dymock, The vegetable materia medica of Western India. London. p. 63. — G. Watt, Dictionary of the economic products of India. London-Calcutta 1890, vol. III. S. 466. — Flückiger und Hanbury, Pharmacographia. 2. Aufl. London 1879. S. 86. — Schaedler, Technologie der Fette und Oele. 2. Aufl. Berlin 1892. S. 802. — J. Pereira, Pharmaceutical Journ. vol. XI. 1851/52. S. 65 — Pharmacopœia of India 1868. S. 31.

Ueber den Schmelzpunkt des seit 1830 in Europa bekannten Garciniafettes schreibt im Journal of the Asiatic Society of Bengal 1833, S. 592[1]), ein nicht genannter Verfasser, daß dieses bei 90—100° F. (32,2—37,8° C.) erweiche, bei 106° F. (41,1° C.) in einen halbflüssigen Zustand übergehe und bei 120° F. (48,9° C.) vollkommen flüssig und durchsichtig werde. Den Erstarrungspunkt fand er bei 90° F. (32,2° C.).

Nach Redwood, welcher auf Veranlassung von Pereira (l. c.) den Schmelzpunkt der Kokumbutter ermittelte, schmilzt diese bei 98° F. (36,7° C.) und bleibt beim Abkühlen bis auf 75° F. (23,9° C.) flüssig. Während des Erstarrens steigt die Temperatur auf 92° F. (33,3° C.).

In dem englisch-indischen Arzneibuche wird neben der Gewinnungsweise und äußeren Beschaffenheit der Schmelzpunkt 98° F. (36,7° C.) angegeben.

Flückiger und Hanbury machen in ihrer Pharmacographie (l. c.) folgende ausführlichere Angaben: Die Kokumbutter schmilzt zwischen 42,5 und 45° C. und ist im geschmolzenen Zustande vollkommen durchsichtig und von strohgelber Farbe. Bei 27,5° C. geht sie wieder in eine weiße Krystallmasse über. Einige Krystalle erscheinen schon bei 30° C.

Aus dem verseiften Fett wurde eine Säure erhalten, die bei 69,5° C. schmolz und daher Stearinsäure ist, ferner ein weniger beträchtlicher Antheil von Krystallen, die bei 55° C. schmolzen und als Myristinsäure angesehen werden können, und endlich eine sehr kleine Menge eines Oeles, welches Oelsäure sein dürfte. Flüchtige Fettsäuren wurden nicht gefunden.

J. Bouis und d'Oliveira Pimentel[2]) haben das aus dem Samen durch Aether extrahirte Fett untersucht und bestimmten den Fettgehalt der getrockneten Samen zu 30%. Das in der angegebenen Art gewonnene Fett schmolz bei 40° C. und erstarrte bei einer viel niedrigeren Temperatur. Es war in kaltem Alkohol unlöslich und in heißem Alkohol wenig löslich. Verfasser isolirten aus dem Fette neben Glycerin zwei Säuren, deren eine ihnen Oelsäure zu sein scheint, während sie die andere als Stearinsäure erkannten. Letztere betrug 50% des Totalgewichtes. Verfasser behaupten ferner, in gewöhnlicher (nicht näher beschriebener) Weise reines Tristearin aus dem Fette erhalten zu haben.

Das für die nachstehend beschriebene Untersuchung verwendete Fett war seitens der Firma Gehe & Co. direkt aus Bombay bezogen worden. Es war von gelblich-weißer Farbe, brüchiger Beschaffenheit und von schwach ranzigem Geruch und Geschmack. In Aether, Petroläther und Chloroform war es leicht löslich. Von Alkohol wurde nur ein geringer Antheil aufgenommen.

Der Schmelzpunkt. Die Angaben über den Schmelzpunkt der Kokumbutter zeigen eine bemerkenswerthe Verschiedenheit. Nach Redwood liegt dieser bei 36,7° C., während von anderen Autoren wesentlich höhere Zahlen, nämlich 40°, 41—48,9° und 42,5—45° C. gefunden worden sind. Die Ursache hierfür dürfte darin zu suchen sein, daß das Oleodistearin, welches, wie schon hier bemerkt sei, den Hauptbestandtheil dieses Fettes bildet, ähnlich dem Tristearin in verschieden schmelzenden Modifikationen vorkommt, deren Eigenschaften noch durch die übrigen Bestandtheile des Fettes erheblich beeinflußt werden.

Das vorliegende Fett schmolz in dem Zustande, in welchem es angekommen war, bei 41—42° C. Wurde es bei Vermeidung unnöthig langen und hohen Erhitzens umgeschmolzen,

[1]) Nach J. Pereira l. c.

[2]) Compt. rend. t. 44. 1857. S. 1355.

so zeigte es nach dem Erstarren verschiedene Eigenschaften, je nachdem dieser Vorgang schnell oder allmählich stattgefunden hatte. Um es schnell erstarren zu lassen, wurde es bei 0° auf Glasscheiben getropft. Diese Modifikation schmolz bei 32—33° C. und hatte eine glatte Oberfläche. Wurde sie bei höherer Temperatur (Zimmerwärme) aufbewahrt, so ging der Schmelzpunkt schon im Verlaufe von 24 Stunden auf etwa 40° C. herauf. Das Produkt war dann hart und zerreiblich.

Wurde das Fett aber bei Zimmerwärme in einer bedeckten Glasschale langsam zum Erstarren gebracht, so bekam es eine unebene, höckerige Oberfläche und schmolz bei 35—36° C. Es wurde in 24 Stunden nicht zerreiblich, sondern blieb weich. Der Schmelzpunkt war nach dieser Zeit noch nicht merklich verändert. Als eine derartige Probe nach 14 Tagen wieder geprüft wurde, schmolz auch sie annähernd bei 40° C.

Der Erstarrungspunkt. Das zur Bestimmung des Erstarrungspunktes benutzte Fett wurde ohne Ueberhitzung geschmolzen. Während der Versuche sank die Temperatur zunächst auf 29,8—29,2° C. und stieg dann beim Erstarren auf 37,6—37,9° C. Häufiges Umschmelzen erniedrigte den Erstarrungspunkt.

Spezifisches Gewicht. Das spezifische Gewicht des flüssigen Fettes war bei 40° C. 0,8952 und bei 98° C. 0,8574, bezogen auf Wasser von 15° C. Die Differenz für 1° C. beträgt 0,000652 [1]).

Brechungsindex. Zur Bestimmung des Brechungsindex diente das Zeiß-Wollny'sche Butterrefraktometer. Es wurde gefunden ^{n}D 1,4628, auf 25° C. berechnet.

Verseifungszahl (Koettstorfer'sche Zahl). 1 g Substanz erforderte zur Verseifung 191,3 mg Kaliumhydroxyd.

Säurezahl. Zur Neutralisirung der in 1,0 g Fett enthaltenen freien Säuren wurden 21,1 mg Kaliumhydroxyd verbraucht.

Aetherzahl: 170,2.

Mittleres Molekulargewicht. Unter Benutzung der vorstehenden Zahlen berechnet sich das mittlere Molekulargewicht der in dem Fette enthaltenen Säuren zu 282,0.

Jodaddition. 1,0 g Fett addirte 331,4 mg Jod. Die Hübl'sche Jodzahl ist demnach 33,14.

Neutralfett. Nach der Methode von Morawski und Demski wurden 89,5% Neutralfett gefunden.

Freie Säuren. Aus der Menge des Neutralfettes ergiebt sich der Gehalt an freien Säuren zu 10,5%. Durch Berechnung mittelst der Verseifungs-, Aether- und Säurezahl wurden gefunden 10,6%.

Flüchtige Fettsäuren. Für 5,0 g Substanz wurde die Reichert-Meißl'sche Zahl 1,54 gefunden. Die durch weiter fortgesetzte Destillation erhaltenen Flüssigkeitsmengen verbrauchten noch 0,46 ccm $^{1}/_{10}$-Normal-Kalilauge.

Die Menge der flüchtigen Säuren berechnet sich aus der Aetherzahl 170,2 und der Menge der unlöslichen Säuren 95,59 (s. u.) zu 0,57%. Eine nähere Untersuchung derselben war der geringen Menge halber nicht ausführbar. Aus den bei der Untersuchung des Stearodendronfettes angeführten Gründen scheint es aber, daß nur Laurinsäure vorliegt.

---

[1]) In der Veröffentlichung über das Stearodendronfett (diese Arb. Bd. XII, S. 541, Zeile 17 von oben) muß es heißen 0,000630 statt 0,000730.

Unlösliche Säuren. Das Fett enthielt 95,59 % in Wasser unlöslicher Säuren (Hehner'sche Zahl). Das Gemisch dieser Säuren schmolz bei 60—61° C. und erstarrte bei 59,4° C. Nach den oben mitgetheilten Angaben von Flückiger und Hanbury bestehen diese unlöslichen Säuren hauptsächlich aus Stearinsäure, einem weniger beträchtlichen Antheile von Myristinsäure und sehr wenig Oelsäure. Bonis und d'Oliveira Pimentel haben nur Stearinsäure und Oelsäure gefunden.

Zur Untersuchung der unlöslichen Säuren wurden zunächst die ungesättigten von den gesättigten Säuren durch Behandeln der Bleisalze von 10 g Säuregemisch mit Aether in bekannter Weise getrennt. Erstere bildeten ein bräunliches Oel. 0,2076 g der Säure addirten 180,0 mg = 86,7 % Jod. Für Oelsäure berechnen sich 90,07 % Jod.

Da die Kokumbutter wesentlich aus Oleodistearin besteht, so könnte nach diesem Befunde entweder noch eine zweite ungesättigte Säure von geringerem Jodadditionsvermögen vorhanden sein, oder aber eine theilweise Oxydation der Oelsäure stattgefunden haben. Für letzteres spricht besonders der Umstand, daß das untersuchte Produkt bereits schwach ranzig war. In dem darin enthaltenen Oleodistearin war die Oelsäure, wie aus der Quantitätsbestimmung hervorgeht, noch unverändert vorhanden, während aus den Mutterlaugen von der Oleodistearindarstellung, welche vornehmlich die freien Säuren enthielten, bei der üblichen Behandlung ein braunes Oel erhalten wurde, welches deutlich ranzig roch und nur 80,4 % Jod addirte.

Es sei hierzu bemerkt, daß aus einigen frischen Samen von Garcinia indica durch Aether ein Fett extrahirt wurde, welches, schnell erkaltet, nach mehrtägigem Stehen bei 40° C. schmolz und eine Säurezahl von nur 2,81, gegenüber 21,1, ergab. Die Gewinnungsweise der Kokumbutter läßt die Entstehung einer größeren Menge freier Säuren wohl erklärlich erscheinen, und gerade in diesem Zustande findet die Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs auf die ungesättigten Säuren am lebhaftesten statt.

Der in Aether unlösliche Antheil der Bleifällung wurde mit verdünnter Schwefelsäure in der Wärme zersetzt. Die abgeschiedene Krystallmasse wurde in soviel heißem Alkohol gelöst, daß beim Abkühlen ein erheblicher Theil der Stearinsäure auskrystallisirte. Diese wurde abgesaugt und mit etwas Alkohol gewaschen. Sie schmolz scharf bei 69° C. und konnte somit als rein angesehen werden. Ein zweiter und dritter Anschuß schmolzen ebenfalls gegen 69° C. Die endlich noch gelöst gebliebene Substanzmenge war zu gering, um mehr darüber sagen zu können, als daß sie einen ganz unscharfen Schmelzpunkt hatte.

Auch die partielle Fällung der aus 16 g Substanz gewonnenen gesättigten Fettsäuren mit Bleiacetat führte zum gleichen Resultate.

In der vorliegenden Kokumbutter wurde also neben kleinen Mengen flüchtiger Fettsäuren und etwas ranziger ungesättigter Säure nur Stearinsäure und Oelsäure gefunden. Myristinsäure konnte in den verarbeiteten Substanzmengen nicht nachgewiesen werden. Die geringen Rückstände, welche bei den Trennungsversuchen nach Abscheidung der Stearinsäure blieben, waren, ihrem unscharfen Schmelzpunkte nach zu urtheilen, keine einheitliche Substanz.

Wie schon oben erwähnt, besteht auch das Samenfett der Garcinia indica zum größten Theile aus Oleodistearin. Das Fett wurde in der 8—10fachen Menge Aether gelöst, das 12—15fache Gewicht an Alkohol zugesetzt und, um den Aether allmählich zu verflüchtigen, in einem lose bedeckten Becherglase bei Zimmerwärme stehen gelassen. Im Verlaufe einiger Tage hatten sich etwa 80 % der angewandten Substanz in der Form einer

lockeren, weißen Krystallmasse abgeschieden. Diese wurde abfiltrirt, mit Alkohol gewaschen und die reichlich anhaftende Flüssigkeit abgepreßt. In derselben Weise zweimal umkrystallisirt, schmolz das Produkt bei 44—44,5° C. und zeigte den Erstarrungspunkt 40,9° C. (für Oleodistearin aus Stearodendronfett gefunden 40,8° C.). Das daraus abgeschiedene Säuregemisch schmolz zwischen 60 und 62° C. Der Gehalt des Körpers an Oelsäure wurde durch Jodaddition bestimmt.

Oelsäure gefunden: I. 31,51%, II. 31,71%, im Mittel 31,61%,
„ berechnet auf Oleodistearin: 31,85%.

Die in der Substanz enthaltene gesättigte Säure erwies sich, wie zu erwarten war, als reine Stearinsäure. Sie schmolz bei 69° C. Ihr Molekulargewicht wurde durch Titriren mit Kalihydrat zu 284,4 (berechnet 284,0) gefunden.

Nachdem der Körper durch die oben beschriebenen Eigenschaften als Oleodistearin erkannt worden war, wurden noch einige weitere Versuche über das Verhalten desselben angestellt.

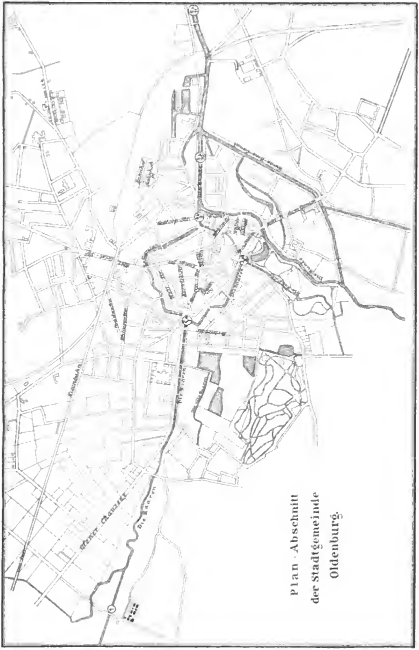
Spezifisches Gewicht. Dieses war für die geschmolzene Substanz bei 40° C. 0,8928 und bei 98° C. 0,8547, bezogen auf Wasser von 15° C., die Differenz für 1° C. 0,000657.

Brechungsindex. Durch Prüfung mit dem Zeiß-Wollny'schen Butterrefraktometer wurde, auf 25° C. berechnet, der Brechungsindex 1,46235 gefunden.

Verhalten des Oleodistearins beim Umschmelzen. Reines, aus Aether-Alkoholmischung krystallisirtes Oleodistearin schmilzt bei 44—44,5° C. Wurde dieses geschmolzen und in der oben beschriebenen Weise schnell zum Erstarren gebracht, so zeigte es eine glatte Oberfläche und schmolz jetzt bereits bei 27—28° C. Wurde die Substanz über diesen Schmelzpunkt erhitzt, so erstarrte sie wieder und schmolz abermals bei etwa 37—38° C. Diese Eigenschaft behielt sie bei niedriger Temperatur einige Tage bei. Dann aber nahm die Deutlichkeit des ersten Schmelzpunktes langsam ab. Bei Zimmerwärme verlor sich die Fähigkeit, bei 27—28° C. zu schmelzen, ziemlich bald. Erwähnt sei noch die Beobachtung, daß Zerreiben der Substanz bei niedriger Temperatur dieselbe Wirkung wie längeres Aufbewahren ausübte.

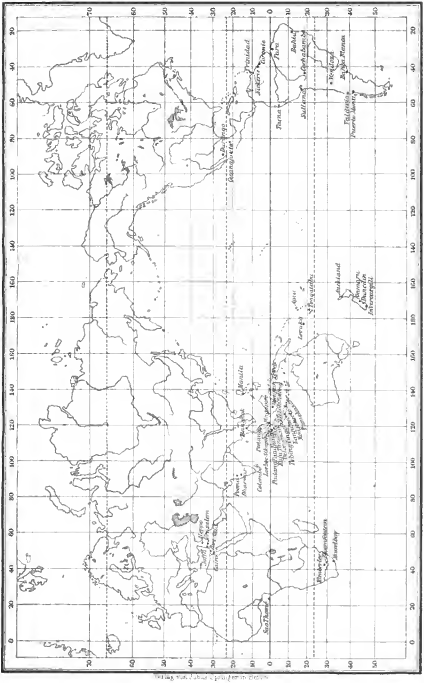
Bei möglichst langsamem Erstarren bekam das Oleodistearin eine ungleichmäßige Oberfläche und zwar bei etwas größeren Mengen häufig in solchem Grade, daß es wie ein Konglomerat aus einzelnen Körnchen und Bröckchen erschien. Der Schmelzpunkt dieser Modifikation kam demjenigen des aus Aether-Alkoholgemisch krystallisirten Oleodistearins nahe.

Weitere Untersuchungen über natürlich vorkommende Glyceride sind zur Zeit im Gange.



Verlag von Julius Springer in Berlin.

UEBERSICHTSKARTE DER BERICHTSORTE.



Verlag von Julius Springer in Berlin.

Ergebnisse der Weinstatistik für 1895.

Von

Regierungsrath Dr. J. Moritz.

Von den Ergebnissen der Weinstatistik für das Jahr 1895 bieten die Zahlen, welche sich auf den Gehalt der Weine an Mineralbestandtheilen beziehen, ein besonderes Interesse. Während in den beiden vorausgegangenen Jahren eine fortschreitende erhebliche Abnahme der Abweichungen von dem Mindestwerthe, welcher auf Grund der Bekanntmachung vom 29. April 1892 in Folge des Zusatzes einer wässerigen Zuckerlösung nicht überschritten werden darf, nachgewiesen werden konnte, zeigt sich im Jahre 1895 wieder eine Zunahme in dieser Richtung für den Rheingau, die Mosel, die Nahe, sowie für den Weinbaubezirk Unterfranken und Aschaffenburg. Unter den 1894 zur Untersuchung gelangten Weinen aus dem Main- und Rheingau, sowie aus dem Nahethal, befand sich kein einziger Wein mit einem Gehalte an Mineralbestandtheilen unter 0,14 g in 100 ccm Wein. Im Jahre 1895 zeigten dagegen 5 %, beziehungsweise 40 % der untersuchten Weine aus den genannten Gebieten niedrigere Werthe. Die Weine aus den Weinbaugebieten der Mosel und von Unterfranken und Aschaffenburg, welche 1894 in Betreff der Unterschreitung des in oben erwähntem Sinne zulässigen Mindestwerthes an Mineralbestandtheilen 8,3 % und 1,4 % aufwiesen, zeigten im Jahre 1895 in derselben Richtung 20,7 % und rund 11,3 %. — Bei der Beurtheilung der Höhe dieser Zahlen darf allerdings nicht außer Acht gelassen werden, daß die Zahl der ihnen zu Grunde liegenden Untersuchungen manchmal nur eine geringe ist. Was diesen Zahlen ihren besonderen Werth verleiht, ist die steigende oder fallende Tendenz, die sich in ihnen ausdrückt und die den Charakter des Zufälligen verliert, wenn man in Betracht zieht, daß sie sich für die betreffenden Weinbaugebiete ausnahmslos zeigt, gleichgültig, ob die Zahl der geprüften Weine gegen die Vorjahre ab- oder zugenommen hat, oder sich nahezu gleich geblieben ist[1]). Es erscheint im Hinblick auf die Erklärung der besprochenen Erscheinung beachtenswerth, daß der Sommer des Jahres 1895 sich durch Trockenheit und Wärme auszeichnete. Diese Thatsache stützt die bereits früher ausgesprochene Vermuthung, daß große Trockenheit im Sommer eine besonders merkbare Aschenarmuth der Weine in den betreffenden Gebieten zur Folge hat[2]).

[1]) Vgl. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte Band XIII, S. 152 ff.

[2]) A. a. O. Bd. IX, S. 549 und Bd. XIII, S. 152.

Den geringsten Gehalt an Mineralbestandtheilen zeigt ein Wein des Jahrgangs 1895 aus Unterfranken mit 0,120 g Mineralbestandtheilen in 100 ccm Wein (Tab. II). Demselben am nächsten kommt ein Nahewein mit 0,126 g; diesem folgt ein Moselwein mit 0,130 g Mineralbestandtheilen in 100 ccm Wein (Tab. I).

Der Extraktgehalt der untersuchten Weine des Jahrgangs 1895 sinkt in keinem einzigen Falle unter die Grenze von 1,5 g in 100 ccm Wein.

Anders verhält es sich mit dem Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren. Derselbe sinkt 1895 bei 20,7 % der Moselweine, 14,3 % der mittel- und ostdeutschen Weine und bei 33,3 % der Weine aus dem badischen Seebezirke (Tab. VIII) unter die in der Bekanntmachung vom 29. April 1892 angegebene Grenze von 1,1 g in 100 ccm Wein. Den geringsten Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren zeigt ein badischer Seewein mit 0,940 g in 100 ccm Wein (Tab. V). Demselben am nächsten kommt mit 0,992 g ein Moselwein (Tab. I).

Auch der Extraktrest nach Abzug der freien Säuren geht bei 6,9 % der Moselweine, 28,6 % der mittel- und ostdeutschen Weine und 15,4 % der Weine des badischen Seebezirkes unter die durch die obige Bekanntmachung bezeichnete Grenze von 1,0 g in 100 ccm hinab (Tab. VIII).

Den niedersten Extraktrest nach Abzug der freien Säuren zeigt unter den Weinen des Jahrgangs 1895 ein Wein aus dem mittel- und ostdeutschen Weinbaugebiete mit 0,766 g in 100 ccm Wein (Tab. I). Diesem folgen ein badischer Seewein mit 0,890 g (Tab. V) und ein Moselwein mit 0,942 g (Tab. I).

Den geringsten Gehalt an freier Gesammtsäure weist ein Wein aus Unterfranken auf mit 0,30 g in 100 ccm Wein (Tab. II); demselben am nächsten kommt mit 0,31 g ein Wein aus Rheinhessen (Tab. VI).

Den niedersten Gehalt an Phosphorsäure hat dieses Mal ein Wein aus der bayerischen Pfalz mit 0,0098 g in 100 ccm (Tab. II).

Der Glyceringehalt sinkt bei einem Wein aus dem mittel- und ostdeutschen Weinbaugebiete auf 0,32 g in 100 ccm Wein (Tab. I). Das Verhältniß von Glycerin zu Alkohol unterschreitet in mehreren Fällen die Zahl 7 : 100. — Die geringsten Zahlen zeigen in dieser Beziehung von preußischen Weinen, mit 5,3, Weine aus dem mittel- und ostdeutschen Weinbaugebiete (Tab. I), von bayerischen Weinen, mit 5,6, Weine aus der bayerischen Pfalz (Tab. II), von hessischen Weinen, mit 5,6, Weine aus Rheinhessen (Tab. VI). Bei den Weinen aus Elsaß-Lothringen beträgt das Mindestverhältniß von Glycerin zu Alkohol 6,5 (Tab. VII).

Schließlich sei noch bemerkt, daß, wie Tab. VIII lehrt, in der Zeit von vier Jahren, von 1892 bis 1895, unter den 354 zur Untersuchung gelangten Weinen aus der bayerischen Pfalz, der hessischen Bergstraße und des hessischen Odenwaldes, keiner beobachtet worden ist, welcher nach irgend einer Richtung die in der mehrfach erwähnten Bekanntmachung bezeichneten Mindestwerthe unterschritten hat.

Tabelle I. Preußen.

Weißwein. Jahrgang 1895.

Weinbaugebiet	Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Anzahl der Weine	Bemerkungen
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
Rheingau	2,513	1,936	2,172	1,903	1,426	1,646	1,843	1,366	1,589	20	Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist in Abzug gebracht.
Flußgebiet der Mosel	2,254	1,736	2,027	1,612	0,992 1)	1,310	1,532	0,942 3)	1,255	29	
Nahethal	2,445	2,035	2,220	1,905	1,235	1,582	1,845	1,205	1,540	5	
Rheinthal unterhalb des Rheingaues .	2,234	1,951	2,089	1,631	1,252	1,490	1,591	1,232	1,450	8	
Mittel- und ostdeutsches Weinbaugebiet . .	2,270	1,586	1,971	1,644	1,026 2)	1,366	1,544	1,766 4)	1,248	7	

Weinbaugebiet	Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Glycerin g in 100 ccm			Anzahl der Weine	Bemerkungen
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
Rheingau	0,262	0,139 5)	0,189	0,89	0,59	0,75	20	
Flußgebiet der Mosel . . .	0,207	0,130 6)	0,165	0,85	0,43	0,60	29	
Nahethal	0,171	0,126 7)	0,144	0,80	0,67	0,73	5	
Rheinthal unterhalb des Rheingaues	0,175	0,146	0,158	0,78	0,59	0,68	8 (7)	Die eingeklammerte Zahl bezieht sich auf die Glycerinbestimmung.
Mittel- und ostdeutsches Weinbaugebiet	0,244	0,180	0,220	0,51	0,32	0,44	7	

Weinbaugebiet	Auf 100 Theile Alkohol kommen Theile Glycerin			Gesammtsäure g in 100 ccm			Anzahl der Weine	Bemerkungen
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
Rheingau	10,00	6,33 8)	8,13	0,78	0,40	0,58	20	
Flußgebiet der Mosel . . .	10,34	6,87 9)	8,35	1,15	0,53	0,77	29	
Nahethal	8,47	7,11	7,79	0,83	0,59	0,68	5	
Rheinthal unterhalb des Rheingaues	9,53	6,06 10)	8,19	0,80	0,36	0,64	8 (7)	Die eingeklammerte Zahl bezieht sich auf die Glycerinbestimmung.
Mittel- und ostdeutsches Weinbaugebiet	8,86	5,31 11)	6,84	0,90	0,44	0,72	7	

1) Unter 29 Weinen 6 = 20,7 % mit weniger als 1,1 g Extraktrest auf 100 ccm Wein.
2) „ 7 „ 1 = 14,3 % „ „ „ 1,1 g „ „ 100 „ „
3) „ 29 „ 2 = 6,9 % „ „ „ 1,0 g „ „ 100 „ „
4) „ 7 „ 2 = 28,6 % „ „ „ 1,0 g „ „ 100 „ „
5) „ 20 „ 1 = 5,0 % „ „ „ 0,14 g Mineralbestandtheilen auf 100 ccm Wein.
6) „ 29 „ 6 = 20,7 % „ „ „ 0,14 g „ „ 100 „ „
7) „ 5 „ 2 = 40,0 % „ „ „ 0,14 g „ „ 100 „ „
8) „ 20 „ 2 = 10,0 % „ „ „ 7 Theilen Glycerin auf 100 Theile Alkohol.
9) „ 29 „ 2 = 6,9 % „ „ „ 7 „ „ „ 100 „ „
10) „ 7 „ 1 = 14,3 % „ „ „ 7 „ „ „ 100 „ „
11) „ 7 „ 4 = 57,1 % „ „ „ 7 „ „ „ 100 „ „

Zu Tabelle I. Preußen.

Rathwein. Jahrgang 1895.

Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Anzahl der Weine	Bemerkungen
Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
2,831	1,639	2,494	2,269	1,119	1,949	2,219	1,049	1,893	12	Beim Extrakt ist der 0,1 übersteigende Zuckergehalt in Abzug gebracht.

Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Glycerin g in 100 ccm			Auf 100 Theile Alkahol kommen Theile Glycerin			Gesammtsäure g in 100 ccm			Anzahl der Weine	Bemerkungen
Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
0,288	0,216	0,244	0,93	0,49	0,69	10,17	6,66[1]	8,23	0,90	0,47	0,60	12 (11)	Die eingeklammerte Zahl giebt die Anzahl der Glycerinbestimmungen an.

[1]) Unter 11 Weinen 1 = 9,1% mit weniger als 7 Theilen Glycerin auf 100 Theile Alkahol.

Tabelle II. Bayern.

Weißwein. Jahrgang 1895.

Weinbaugebiet	Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der nicht flüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Anzahl der Weine	Bemerkungen
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
Pfalz	2,67	1,59	2,14	2,20	1,18	1,63[1]	2,16	1,07	1,62	87	Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist in Abzug gebracht.
Unterfranken und Aschaffenburg . .	2,54	1,60	2,03	2,20	1,11	1,56	2,13	1,07	1,54[2]	71	

[1]) Mittel aus 34 Bestimmungen.
[2]) „ „ 65 „

Weinbaugebiet	Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Kalk (CaO)			Magnesia (MgO)			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Pfalz	0,372	0,148	0,221	0,016	0,005	0,009[2]	0,019	0,009	0,014[4]	87
Unterfranken und Aschaffenburg . . .	0,254	0,120[1]	0,180	0,012	0,004	0,008[3]	0,016	0,012	0,014[4]	71

[1]) Unter 71 Weinen 8 = 11,27% mit weniger als 0,14 g Mineralbestandtheilen in 100 ccm Wein.
[2]) Mittel aus 24 Bestimmungen.
[3]) „ „ 8 „
[4]) „ „ 9 „

Zu Tabelle II. Bayern.

Weinbaugebiet	Freie Gesammtsäure als Weinsteinsäure berechnet			Glycerin g in 100 ccm			Auf 100 Theile Alkohol kommen Theile Glycerin			Anzahl der Weine	Bemerkungen
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
Pfalz	0,70	0,37	0,52	0,91	0,43	0,71	10,3	5,6	7,8	87 (76)	Die eingeklammerte Zahl bezieht sich auf die Anzahl der Glycerinbestimmungen.
Unterfranken und Aschaffenburg . .	0,74	0,30	0,49	0,94	0,58	0,76	11,0	7,9	9,1	65 (14)	

Weinbaugebiet	Phosphorsäure (P_2O_5)			Schwefelsäure (SO_3)			Kali (K_2O)			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Pfalz	0,0510	0,0098	0,0292	0,0230	0,0060	0,0139[1])	—	—	—	17
Unterfranken und Aschaffenburg . .	0,0440	0,0150	0,0312	0,0548	0,0064	0,0191[2])	0,1106	0,0380	0,0741[2])	36

[1]) Mittel aus 20 Bestimmungen.
[2]) „ „ 11 „

Tabelle III. Königreich Sachsen.

Jahrgang 1895.

Weinbaugebiet	Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Anzahl der Weine	Bemerkungen
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
Pillnitz, Cossebaude, Ober-Meisa . .	2,568	2,048	2,322	1,953	1,708	1,825	1,847	1,638	1,745	3	Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist von dem Extraktgehalt in Abzug gebracht.

Weinbaugebiet	Mineralstoffe g in 100 ccm			Freie Gesammtsäure g in 100 ccm			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Pillnitz, Cossebaude, Ober-Meisa .	0,328	0,247	0,282	0,819	0,409	0,577	3

Tabelle IV. Württemberg.

Jahrgang 1895.

Weinbaugebiet	Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Mineralstoffe g in 100 ccm			Gesammtsäure g in 100 ccm			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Gemarkungen Weinsberg und Schnaith.	2,27	1,76	2,09	1,640	1,120	1,469	0,297	0,247	0,268	0,652	0,570	0,616	4

Unter den Weinen waren 1 rother Wein, 1 Schillerwein und 2 weiße Weine.

Tabelle V. Baden.

a. Weißwein. Jahrgang 1895.

Weinbaugebiet	Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Mineralstoffe g in 100 ccm			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Ortenau . . .	2,760	1,804	2,127	2,340	1,282	1,600	2,270	1,250	1,564	0,350	0,165	0,244	8
Markgräflerland .	2,120	1,920	2,001	1,598	1,440	1,524	1,560	1,420	1,498	0,233	0,198	0,216	6
Breisgau und Kaiserstuhl . .	2,040	1,650	1,837	1,480	1,114	1,246	1,460	1,080	1,219	0,183	0,133[1]	0,152	9
Bezirk Waldshut .	—	—	1,840	—	—	1,250			1,220	—	—	0,206	1
Bezirk Mosbach .	1,780	1,630	1,707	1,500	1,246	1,349	1,460	1,220	1,317	0,230	0,154	0,190	3
Tauberweine . .	2,020	1,623	1,802	1,472	1,231	1,366	1,434	1,203	1,328	0,204	0,152	0,174	8
Seeweine . . .	2,410	1,510	1,881	2,020	0,940[2]	1,383[4]	1,980	0,890[3]	1,324	0,256	0,152	0,192	13

Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist von dem Extrakt in Abzug gebracht. — Unter den Ortenauer Weinen befinden sich zwei Rothweine.

[1] Unter 9 Weinen 3 = 33,3% mit weniger als 0,14 g Mineralbestandtheilen in 100 ccm Wein.
[2] „ 12 „ 4 = 33,3% „ „ „ 1,1 g Extraktrest.
[3] „ 13 „ 2 = 15,4% „ „ „ 1,0 g „
[4] Mittel aus 12 Bestimmungen.

b. Rothwein.

Weinbaugebiet	Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Mineralstoffe g in 100 ccm			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Rothe Tauber- und Seeweine	2,280	1,850	2,120	1,790	1,290	1,595	1,730	1,270	1,556	0,263	0,187	0,225	10

Tabelle VI. Hessen.

Jahrgang 1895.

Weinbaugebiet	Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Bergstraße	2,6940	1,8380	2,0698	2,1926	1,3256	1,5416	2,1440	1,2220	1,4900	25
Odenwald	2,2700	1,6000	1,9061	1,8150	1,1580	1,4328[1]	1,7730	1,1160	1,3861	14
Oberhessen	2,1273	1,9890	2,0582	1,4133	1,3380	1,3757	1,3473	1,2840	1,3157	2
	2,1050	1,7380	1,9215	1,4135	1,0960	1,2548	1,3550	1,0630	1,2090	2[3]
Rheinhessen	2,6200	1,7500	2,1680	2,2400	1,2700	1,7551[2]	2,1550	1,2050	1,7019	30

Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist in Abzug gebracht.

[1] Mittel aus 13 Bestimmungen.
[2] „ „ 28 „
[3] Mit Zucker- und Wasserzusatz vergohren.

Zu Tabelle VI. Hessen.

Weinbaugebiet	Mineralbestandtheile g in 100 ccm			Glycerin g in 100 ccm			Auf 100 Theile Alkohol kommen Theile Glycerin			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Bergstraße	0,3480	0,1750	0,2226	1,0480	0,6500	0,8555	12,00	7,63	9,74	25
Odenwald	0,3100	0,1780	0,2230	1,0474	0,5430	0,7544	12,12	7,73	9,27	14
Oberhessen	0,2180	0,1730	0,1955	0,6545	0,5810	0,6178	9,17	6,45	7,81	2
	0,1770	0,1750	0,1760	0,8990	0,6675	0,7833	11,72	8,93	10,33	2[1]
Rheinhessen	0,3100	0,1530	0,2224	1,0800	0,5300	8,7797	11,83	5,61	8,67	30

Weinbaugebiet	Gesammtsäure g in 100 ccm			Phosphorsäure (P_2O_5) g in 100 ccm			Kali (K_2O) g in 100 ccm			Anzahl der Weine
	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
Bergstraße	0,6900	0,5000	0,5798	0,0642	0,0193	0,0387	—	—	—	25
Odenwald	0,7800	0,3800	0,5200	0,0517	0,0230	0,0396	—	—	—	14
Oberhessen	0,7800	θ,7050	0,7425	0,0548	0,0408	0,0478	0,0788	0,0692	0,0740	2
	0,7500	0,6750	0,7125	0,0522	0,0408	0,0465	0,0712	0,0685	0,0699	2[1]
Rheinhessen	0,7050	0,3100	0,4661	0,097	0,020	0,033	—	—	—	

[1]) Mit Zucker- und Wasserzusatz vergahren.

Tabelle VII. Elsaß-Lothringen.

Jahrgang 1895.

Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Mineralstoffe g in 100 ccm			Freie Gesammtsäure g in 100 ccm			Phosphorsäure (P_2O_5) g in 100 ccm			Anzahl der Weine
Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	
2,872	1,564	2,009	2,272	1,028	1,413	0,354	0,148	0,204	0,89	0,35	0,60	0,068	0,022	0,035	21

17 Bestimmungen.

Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist van dem Extrakt in Abzug gebracht. — Unter 21 Weinen sind einige Rothweine.

Weißwein 1894.

Extrakt g in 100 ccm			Extraktrest nach Abzug der freien Säuren			Mineralstoffe g in 100 ccm			Anzahl der Weine	Bemerkungen
Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
2,258	1,594	1,805	1,648	0,988	1,200	0,228	0,156	0,187	19	Der 0,1 übersteigende Zuckergehalt ist von dem Extrakt in Abzug gebracht.

Freie Gesammtsäure g in 100 ccm			Phosphorsäure (P_2O_5) g in 100 ccm			Alkohol : Glycerin 100 : x			Anzahl der Weine	Bemerkungen
Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Durchschnitt		
0,72	0,48	0,60	0,041	0,013	0,025	8,4	6,5	7,3	19 (7)	Die eingeklammerte Zahl bezeichnet die Zahl der Glycerinbestimmungen.

Tabelle VIII.

Weinbaubezirk	Gesammtzahl der untersuchten Weine				Zahl der Weine mit weniger als 1,5 g Gesammtextrakt in 100 ccm Wein				Zahl der Weine mit weniger als 1,5 g Gesammtextrakt in 100 ccm Wein in Prozenten der Gesammtzahl				Zahl der Weine mit weniger als 1,1 g Extraktrest in 100 ccm Wein nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren			
	1895	1894	1893	1892	1895	1894	1893	1892	1895	1894	1893	1892	1895	1894	1893	1892
Preußen:																
Main- und Rheingau	20	14	30	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flußgebiet der Mosel	29	36	83	25	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	0	3
Nahethal	5	3	11	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rheinthal unterhalb des Rheingaues	8	4	12	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mittel- u. ostdeutsches Weinbaugebiet	7	7	10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Bayern:																
Pfalz	87	31	42	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unterfranken und Aschaffenburg	71	70	54	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 [1])	1 [2])	3
Königreich Sachsen:																
Ober-Meisa, Pillnitz, Cossebaude	3	3	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—
Württemberg:																
Gemarkungen Weinsberg u. Schnaith	4	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—
Baden:																
Ortenau	8	6	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	1	—	—
Breisgau und Kaiserstuhl	9	12	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—
Markgräflerland	6	6	—	—	0	0	—		0	0	—	—	0	0	—	—
Seebezirk	13	20	23	14	0	0	1	2 [3])	0	0	4,3	14,3	4 [4])	4 [5])	4	3
Mosbach	3	7	—	—	0	1	—	—	0	14,3	—	—	0	3	—	—
Tauber	8	7	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—
Hessen:																
Bergstraße	25	26	25	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oberhessen	2	—	—		0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—
Odenwald	14	4	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rheinhessen	30	11	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	—	—	—
Elsaß-Lothringen:																
Weißwein	21	19	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Rothwein		3	—	—		0	—	—		0	—	—		—	—	—

[1]) Unter 58 Weinen. — [2]) Unter 43 Weinen. — [3]) Unter 62 Weinen. — [4]) Unter 70 Weinen. — [5]) Darunter

Zahl der Weine mit weniger als 1,1 g Extraktrest in 100 ccm Wein nach Abzug der nichtflüchtigen Säuren in Prozenten der Gesammtzahl				Zahl der Weine mit weniger als 1 g Extraktrest in 100 ccm Wein nach Abzug der freien Säuren				Zahl der Weine mit weniger als 1 g Extraktrest in 100 ccm Wein nach Abzug der freien Säuren in Prozenten der Gesammtzahl				Zahl der Weine mit weniger als 0,14 g Mineralbestandtheilen in 100 ccm Wein				Zahl der Weine mit weniger als 0,14 g Mineralbestandtheilen in 100 ccm Wein in Prozenten der Gesammtzahl			
1895	1894	1893	1892	1895	1894	1893	1892	1895	1894	1893	1892	1895	1894	1893	1892	1895	1894	1893	1892
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	12	5,0	0	3,3	27,0
20,7	8,4	0	—	2	2	0	0	6,9	5,6	0	0	6	3	15	15	20,7	8,3	18,1	60,0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	40,0	0	9,1	37,5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	6	0	25,0	25,0	60,0
14,3	0	10,0	0	2	1	1	0	28,6	14,3	10,0	0	0	0	1	3	0	0	10,0	75,0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	6,9	2,3	6,0	0	1 [3])	0	3	0	1,6	0	6,0	8	1 [4])	4	7	11,3	1,4	7,4	14,0
0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—
—	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—
0	16,7	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—
0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—
0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—
33,3	33,3	17,4	—	2	5	4	3	15,4	25,0	17,4	—	0	0	0	2	0	0	0	14,3
0	42,9	—	—	0	2	—	—	0	28,6	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—
0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	—	—	—	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0		—	0	0	—	—
} —	—	—	—	} 0	1	—	—	} 0	5,3	—	—	} 0	0	—	—	} 0	0	—	—
	—	—	—		0	—	—		0	—	—		0	—	—		0	—	—

ein Natur- und ein gallisirter Wein. — [4]) Unter 12 Weinen.

Gutachten, betreffend die Einleitung der Oldenburger Kanalwässer in die Hunte.

Berichterstatter: **Regierungsrath Dr. Ohlmüller.**

(Hierzu Tafel III.)

Die Stadt Oldenburg plant, die Fäkalien sowie die von Haushaltungen und Straßen stammenden festen Unrathstoffe in Tonnen und Kübeln nach einer auf dem Bloherfelder Gelände zu errichtenden Kompostanstalt abzufahren und daselbst zu Dünger zu verarbeiten. Der Absicht, die bei der Desinfektion der Transportgefäße entstehenden Abwässer in geklärtem Zustande dem Haarenflusse oberhalb der Stadt zu übergeben, stehen hygienische Bedenken entgegen, welche in einem Gutachten[1]) des Kaiserlichen Gesundheitsamtes niedergelegt sind. Dagegen wurde ein weiterer Vorschlag, diese Abwässer in ein Siel der in Aussicht genommenen Kanalisationsanlage einzuleiten, als zweckmäßig erachtet. Die Ausführung des ersteren Unternehmens ist sonach mit der Verwirklichung des letzteren innig verknüpft.

Die Stadtverwaltung entschied sich für die Erbauung einer systematischen Kanalisation, welche sämmtliche Niederschläge und Hausabwässer ausschließlich der Fäkalien aufnehmen und vermittelst eines Stammkanales unterhalb der Stadt in der Nähe der Knochenmühle der Hunte zuführen soll[2]). Dieser Stammkanal, welcher von seiner Mündung an der Hunte, mit einem Gefälle von 1 : 3000 aufsteigend, die innere Stadt bis zum Dobben- und Haarenthorviertel durchziehen soll, würde ein System von Zweigkanälen in sich aufnehmen.

Die Kanalwässer würden sich nicht direkt kontinuirlich in den Fluß ergießen; vielmehr sollen sie während der Fluthzeit in einem Bassin nahe der Knochenmühle aufgesammelt werden, um entweder während der Ebbe frei abzufließen oder zu Zeiten andauernden Hochwassers, wo der Fluthwechsel nahezu vollständig aufgehoben ist, in die Hunte übergepumpt werden. Dieses Bassin würde die vortheilhafte Nebenwirkung haben, daß es eine theilweise Sedimentirung im Abwasser suspendirter Bestandtheile ermöglichte. Für die vollständige Abtrennung größerer schwimmender Stoffe soll durch Vorlage von Seihgittern Sorge getragen werden.

Die Kanalweiten sind so groß angenommen, daß sie die Hausabwässer und den abfließenden Antheil der Niederschläge für gewöhnlich zu fassen vermögen, für Zeiten abnorm großer Regenmengen sind Nothauslässe vorgesehen, welche bei etwa fünffacher Verdünnung

---

[1]) Vergl. S. 161, Gutachten, betreffend die Einleitung der Abwässer einer in der Stadt Oldenburg geplanten Anstalt zur Kampastirung der Fäkalien und anderen Unraths in den Flußlauf der Haaren.

[2]) Von einer Beseitigung der städtischen Jauche einschließlich der Fäkalien durch Rieselung wurde aus finanziellen Gründen Abstand genammen.

des Kanalwassers dessen überschüssige Menge an verschiedenen Punkten der Stadt den vorhandenen Wasserläufen zuführen. Die Spülung der Kanäle soll je nach den örtlichen Verhältnissen durch Fluß- oder Leitungswasser oder durch Aufstau des Kanalinhaltes erfolgen. Zur Ventilation des Kanalnetzes werden die zur Kontrole dienenden Einsteigschachte nutzbar gemacht; außerdem ist der Anschluß an die Regenabfallrohre der Häuser für diesen Zweck in Aussicht genommen.

Es wird Aufgabe der spezialtechnischen Sachverständigen sein, zu prüfen, ob das von der Stadtbehörde vorgelegte Kanalisationsprojekt allen technischen Forderungen gerecht wird; in erster Linie ist seine Durchführbarkeit abhängig von der Frage, ob es zulässig ist, die zu erwartende Menge von Kanalwasser der Hunte zuzuführen. Auf Veranlassung des Großherzoglich oldenburgischen Staatsministeriums wurde das Kaiserliche Gesundheitsamt durch Erlaß des Herrn Staatssekretärs vom 25. September 1896 aufgefordert, sich hierüber gutachtlich zu äußern.

Bei dem Entwurfe des Planes einer systematischen Kanalisation hat der Stadtbaumeister und Rathsherr der Stadt Oldenburg, Noack, eine voraussichtliche Vergrößerung des zu entwässernden Stadtgebietes auf 436 ha mit einer Bevölkerungszunahme auf rund 69000 Einwohner zu Grunde gelegt.

Die gegenwärtige Einwohnerzahl beläuft sich nach dem Ergebniß der Volkszählung am 2. Dezember 1895 auf 23036 Seelen.

Unter der Voraussetzung, daß von jedem Einwohner im Tage 90 Liter Abwasser geliefert werden, und unter Berücksichtigung derjenigen Niederschlagsmenge, welche bei einer Regenhöhe von 25 mm in der Stunde nach Abzug des verdunstenden und versickernden Wassers durch die Kanäle abfließt, berechnet Noack als größte Menge des Kanalwassers 621 Liter in der Sekunde, wovon 98 Liter auf Haushaltungsabwasser treffen.

Die Frage, ob der Hunte eine solche Menge städtischen Abwassers ohne eingreifende Veränderung der Beschaffenheit ihres Wassers überantwortet werden kann, läßt sich nur auf Grund der Erkenntniß ihres Selbstreinigungsvermögens lösen. Hierzu bietet die schon bestehende Verunreinigung des Flusses durch einen Theil der Hausabwässer Oldenburgs Gelegenheit. Wie die Untersuchung vom 25. April 1896[1]) bereits gezeigt hat, ist die relative Verminderung der zugeführten Stoffe im Wesentlichen als eine Verdünnung durch den Zutritt nicht verunreinigten Wassers seitens des Hunte-Emskanales und der Hunte aufzufassen. Weitere Untersuchungen am 16. und 17. Oktober, welche auf die Flußstrecke zwischen Oldenburg und der Mündung ausgedehnt wurden, sollten die Einwirkung der Strömungsverhältnisse der Hunte auf die Beschaffenheit ihres Wassers klarlegen.

Die Verdünnung, welche die zur Hunte tretenden Hausabwässer Oldenburgs durch dieses Flußwasser erfahren, ist je nach dem Obwalten der Gezeiten von Ebbe und Fluth eine verschiedene.

Die größte Verdünnung wird stattfinden in dem Augenblicke, wo die Fluth in die Ebbe übergeht, d. h. mit Beginn der Ebbe. Im weiteren Verlaufe der Ebbezeit wird die Verdünnung stetig geringer bis zu einem Minimum, welches zu Ende der Ebbe am Einleitungspunkte der Abwässer eintritt. Ganz das gleiche Verhältniß der Verdünnung waltet an allen

---

[1]) Vergl. S. 161, Gutachten, betr. die Einleitung der Abwässer &c.

Punkten des Unterlaufes ob[1]), nur ist es zeitlich entsprechend der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers verschoben. Ehe das Wasser geringster Verdünnung an der Mündung des Flusses angelangt ist, setzt die Fluth ein.

Das örtliche Vordringen der Fluthbewegung ist abhängig von der Höhe der Fluthwelle (Mondphasen) und von dem Nachdrängen des Oberwassers (Hoch- und Nieder-Wasser). Durch die Fluth werden folgende Veränderungen des Flußwassers geschaffen:

a) An der Mündung des Flusses wird ein Wasser, das demjenigen der geringsten Verdünnung nahesteht (Huntewasser) mit demjenigen des Hauptflusses (Weserwasser) vermischt. Dieses Mischwasser beider Flüsse rückt eine gewisse Strecke flußaufwärts.

b) An der Einleitungsstelle des Abwassers findet ein Aufstau des Oberwassers des Flusses (hier Hunte, Haaren und Hausbäcke) statt. Die jeweilige örtliche Lage der Staugrenze hängt ab von dem Stadium der Fluthwelle, deren Wirkung wiederum beeinträchtigt wird durch die nachdrängende Kraft des Oberwassers. Zu Beginn der Fluthwelle wird die Staugrenze den tiefsten Stand haben, zu Ende derselben am höchsten flußaufwärts vorgerückt sein. In gleichem Maaße wird die nachdrängende Kraft des Oberwassers vermindert und zwar um so mehr, je geringer dessen Masse ist. Es konnte durch die Untersuchung am 25. April sogar nachgewiesen werden, daß zur Fluthzeit Huntewasser in das Bett der Haaren und Hausbäcke gedrängt wird.

Nachdem die Fluth ihren Höhepunkt erreicht hat, setzt die Ebbe wieder ein. Zunächst fließt an der Mündung das Mischwasser ab und die weiter aufwärts liegenden Wasserarten scheiden sich nach, bis an allen Punkten des Flusses das Minimum der Verdünnung erreicht ist. Dieser Vorgang wird sich um so schneller abspielen, je größer die Strömungsgeschwindigkeit ist. Diese theoretischen Erwägungen wurden durch die Untersuchungsergebnisse der am 16. und 17. Oktober 1896 geschöpften Wasserproben bestätigt. Die Entnahmezeiten, welche sich auf eine Ebbe und eine Fluth erstreckten, waren so gewählt, daß sie der jeweiligen Strömung vorauseilten. Am 16. Oktober setzte in Oldenburg die Ebbe um 12 Uhr 45 Minuten Mittags ein, das Niedrigwasser gelangte um 6 Uhr 30 Minuten Nachmittags zu dem am Einfluß der Hunte in die Weser belegenen Orte Lienen; die Entnahme der Proben aus der Hunte entfiel auf die Zeit zwischen 2 Uhr 10 Minuten und 3 Uhr 30 Minuten Nachmittags. Am 17. Oktober war in Lienen um 7 Uhr 7 Minuten Vormittags Niedrigwasser, welches daselbst bis 11 Uhr 57 Minuten zum Hochwasser anstieg; diese Fluthwelle langte um 2 Uhr 2 Minuten Nachmittags in Oldenburg an. Die Entnahmen lagen in der Zeit zwischen 10 Uhr 20 Minuten Vormittags und 12 Uhr Mittags. Es stammten somit die Proben des ersten Tages vom ablaufenden, die des zweiten vom auflaufenden Wasser. Durch die Wahl solcher Entnahmezeiten war somit die Möglichkeit gegeben, Wasserzonen zu fassen, welche verschiedenen durch Ebbe und Fluth bedingten Verdünnungsgraden der Abwässer entsprachen. Zur Ergänzung des Bildes wurden zu beiden Gezeiten noch Proben aus der Weser geschöpft und zum Vergleich eine weitere des nicht verunreinigten Huntewassers an der Badeanstalt in Oldenburg. Diese letztere Stelle ist durch das Vorhandensein einer Schleuse von Ebbe und Fluth nicht berührt.

Die örtliche Lage der Entnahmestellen ist aus der beigegebenen Karte ersichtlich. Das Ergebniß der Untersuchung der Proben ist in nebenstehender Tabelle zusammengefaßt.

[1]) Den Zutritt des Grundwassers, der nur zur Zeit der Ebbe erfolgen kann, darf man bei der flachen Beschaffenheit des Geländes und seiner geologischen Schichten als gering annehmen und deshalb vernachlässigen. Kleinere Oberflächenzuflüsse verhalten sich ebenso wie die Hunte, zudem sind sie mit Vorrichtungen, welche selbstthätig durch die Fluth geschlossen werden, versehen.

Untersuchungs-Ergebnisse der aus Hunte und Weser am 16. und 17. Oktober 1896 geschöpften Wasserproben.

Nr. der Probe	Ort der Entnahme		Es befanden sich in 1 Liter Wasser mg															1 ccm Wasser enthielt Keime
			Färbungsgrad (Zucker als Karamel)	Suspendirte Theile	Glühverlust der suspendirten Theile	Rückstand bei 110°	Rückstand bei 180°	Glühverlust des Rückstandes	Oxydirbarkeit (Sauerstoffverbrauch)	Stickstoff	Ammoniak	Salpetrige Säure	Salpetersäure	Chlor	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)	Freier Sauerstoff	
I.	Hunte oberhalb der Schleuse an der Badeanstalt in Oldenburg . .		180	6,2	1,5	167	156	68	21,2	0,30	0,05	0	0	17,5	33,7	4,8		1100
II.	Hunte 3,7 km unterhalb Mündung des Hunte-Ems-Kanales	Ebbe	120	13,8	3,3	179	168	68	23,0	0,32	0,05	0	0	20	36,9	5,9	7,7 (= 5,4 ccm)	4550
XI.		Fluth	120	11,4	4,7	180	162	65	25,3	0,28	0,04	0	0	20	28,9	4,8	7,3 (= 5,1 ccm)	3550
III.	Hunte 12 km unterhalb	Ebbe	120	15,8	2,8	180	167	67	22,7	0,38	0,04	0	0	19,5	34,9	6,0	7,7 (= 5,4 ccm)	3400
X.	der gleichen Stelle	Fluth	118	12,4	2,7	181	169	68	24,3	0,28	0,03	0	0	22,5	30,3	5,1	7,6 (= 5,3 ccm)	5600
IV.	Hunte 21,5 km unterhalb	Ebbe	118	51,1	7,6	178	174	76	22,9	0,30	0,05	0	0	19,5	33,9	5,9	7,9 (= 5,5 ccm)	5050
IX.	der gleichen Stelle	Fluth	58	35,3	5,6	287	261	52	13,7	0,40	0,02	0	0	39,0	63,9	12,0	7,8 (= 5,1 ccm)	6300
VI.	Weser ca. 400 m unterhalb der Huntemündung (linke Seite)	Ebbe	86	53,3	8,1	237	232	77	19,7	0,42	0,04	0	0	31,0	59,4	10,8		5150
VII.		Fluth	50	45,2	8,4	283	273	80	12,9	0,44	0,03	0	0	40	70,6	13,4		5900
V.	Weser 100—150 m oberhalb der Huntemündung (linke Seite)	Ebbe	28	15,3	4,8	332	325	60	6,1	0,46	0,05	0	0	47,5	84,3	17,1		8500
VIII.		Fluth	28	13,0	2,0	362	325	38	5,8	0,42	0,03	0	0	48,5	80,0	15,2		11900

Vor der Entnahmestelle „3,7 km unterhalb Mündung des Hunte-Ems-Kanales“ fließt zur Hunte das Donnerschweer Sieltief, welches die Abwässer aus Häusern des Bahnhof- und Heiliggeistthor-Viertels, sowie aus einigen gewerblichen Anlagen, nämlich einer Bleicherei und Färberei, zwei Bierbrauereien, einer Seifenfabrik, einer Gasanstalt, einer Knochenmühle und einer Oelgasfabrik ableitet. An besagter Stelle hat sonach die Hunte die gesammte aus Oldenburg stammende Verunreinigung aufgenommen. Vergleicht man das Wasser, welches die Hunte hier führt mit dem oberhalb der Stadt fließenden, so ergiebt sich naturgemäß eine Zunahme aller Bestandtheile. Der Zutritt des stärker gefärbten Haarenwassers hat eine Erhöhung des Färbungsgrades von 108 auf 120 zur Folge gehabt. Das Gewicht der suspendirten Theile und ihres verbrennbaren Antheils (des Glühverlustes) stieg von 6,2 und 1,5 zu 13,8 und 3,3 mg; der Rückstand (bei 180°) vermehrte sich von 156 auf 168 mg; es standen sich ferner die Keimzahlen 1100 und 4550 gegenüber.

Dies waren im Wesentlichen die Veränderungen des Huntewassers durch die Oldenburger Abwässer zu einer Zeit, wo dasselbe frei abfließen konnte, zur Ebbe.

Die Hunte zur Zeit der Ebbe.

Betrachtet man das Verhalten des Huntewassers zur Zeit der Ebbe an den Entnahmestellen 3,7, 12 und 21,5 km unterhalb der Mündung des Hunte-Emskanales, so ergiebt sich eine stetige Zunahme aller wesentlichen Bestandtheile: es stieg das Gewicht der suspendirten Theile von 13,8 auf 15,8 und 51,1 mg, desgleichen erreichte der Glühverlust derselben von 3,3 nach einer Verminderung zu 2,8 an zweiter Stelle, an dritter 7,6 mg; ebenso verhielten sich der Rückstand (bei 180°) und sein Glühverlust, es sind hier die Zahlen 168, 167 und 174 bezw. 68, 67 und 76 mg zu bemerken. Von den übrigen ermittelten Bestandtheilen ergaben diejenigen organischer Herkunft, der Stickstoff und das Ammoniak, nur unwesentliche Unterschiede, was wohl durch ihre sehr viel geringere Gewichtsmenge begründet ist; der Chlor- und Magnesia-Gehalt blieben sich fast gleich; der Kalk nahm etwas ab. Entsprechend war auch die Vermehrung der Keime von 4550 an erster auf 5050 an dritter Stelle; auffallend bleibt die zwischen beiden Stellen liegende Verminderung zu 3400. Die Ursache hiervon ließ sich nicht ausfindig machen; es wäre eher aus der Zunahme der suspendirten Substanzen von 13,8 auf 15,8 mg eine Keimsteigerung zu erwarten gewesen.

Wenn man erwägt, daß Menge und Art der verunreinigenden Abwässer sich nicht in dem Maaße verändern, daß sie einen solchen Wechsel in der Beschaffenheit des Flußwassers bedingen könnten, so ergiebt sich die Erklärung der relativen Zunahme gewisser Bestandtheile nur aus dem Umstande, daß das Verdünnungsverhältniß kein gleichmäßiges war. An der Hand der Entnahmezeiten läßt sich auch der Nachweis führen, daß an den einzelnen Punkten verunreinigtes Wasser von der Konzentration vorhanden sein mußte, wie solche durch die Untersuchung festgestellt worden ist.

Die Entnahme an dem Punkte 3,7 km unterhalb der Mündung des Hunte-Emskanales geschah um 2 Uhr 10 Minuten, während der Ablauf des Wassers, die Ebbe, in Oldenburg schon um 12 Uhr 45 Minuten begonnen hatte. Es war somit seit dem Eintritt der höchsten, möglichen Verdünnung der Abwässer und dem Abfließen solchen Wassers 1 Stunde und 25 Minuten verstrichen, und demgemäß mußte die Verdünnung eine geringere geworden sein. Dies ist auch der Fall gewesen. Denn bei der Entnahme am folgenden Tage, welche mit dem

Höhepunkt der Fluthwelle zusammenfiel, zu welcher Zeit also die größtmögliche Verdünnung vorherrschte, fand sich an dieser Entnahmestelle ein Wasser, welches ärmer an gelösten Bestandtheilen und Keimen war. Es enthielt das Wasser

Ermittelte Bestandtheile	Milligramme im Liter								Keime in 1 ccm
	Suspendirte Theile	Glühverlust der suspendirten Theile	Rückstand bei 180°	Glühverlust des Rückstandes	Stickstoff	Ammoniak	Kalk	Magnesia	
Im Augenblick der Umkehr der Fluth zur Ebbe	11,4	4,7	162	65	0,28	0,04	28,9	4,8	3550
1 Stunde u. 25 Minuten nach Umkehr der Fluth zur Ebbe . . .	13,8	3,3	168	68	0,32	0,05	36,9	5,9	4550

Nur der verbrennbare Antheil der suspendirten Substanz hat eine Abnahme erfahren; ebenso verhielt sich die Oxydirbarkeit, wo sich die Zahlen 25,3 und 23,0 gegenüberstehen. Der Umstand, daß beide Ermittelungen auf organische Substanz sich beziehen, legt den Gedanken nahe, daß diese Verschiebungen durch den Zufluß von Grundwasser, welcher ja nur zur Ebbezeit erfolgen kann, bedingt sein dürften: denn Grundwasser ist gegenüber dem Oberflächenwasser immer ärmer an organischer und reicher an mineralischer Substanz. Im Uebrigen vermögen diese beiden Ausnahmen, welche an sich bezüglich ihrer Zahlenhöhe geringfügig sind, die Regel der Abnahme der Verdünnung der übrigen Bestandtheile nicht umzustoßen.

Kehren wir nun zurück zur Klarlegung, welche Wasserarten zur Entnahmezeit während der Ebbe an stromabwärts liegenden Punkten des Flußbettes bewegt worden sind.

Das Wasser stärkster Verdünnung drängt nach und schiebt vor sich her solches geringerer und geringster Verdünnung, welches von der voraufgehenden Fluthwelle her aufgestaut war. Das Niedrigwasser gelangte an diesem Tage, dem 16. Oktober, erst um 6 Uhr 30 Min. Nachmittags nach Lienen; vorher waren aber oberhalb dieses Ortes Proben gezogen worden, und zwar

12 km unterhalb Mündung des Hunte-Emskanales um 3 Uhr,
21,5 km „ „ „ „ „ 3 Uhr 30 Minuten.

Es wurden also die letzteren von der Fluthwelle herrührenden, konzentrirten Wasserarten gefaßt, und damit rechtfertigt sich die Zunahme der Bestandtheile.

Wäre die Entnahme in späteren Stunden ausgeführt worden, so hätte sich das Bild umgekehrt: Das Wasser der stärksten Verdünnung wäre bis zur dritten Entnahmestelle vorgerückt gewesen, an der Einleitungsstelle der Abwässer wäre mit der Abnahme des Ebbewassers die Konzentration eine stärkere geworden; es wären sodann nahe der Mündungsstelle der Hunte im Wasser weniger Bestandtheile zu ermitteln gewesen, als in ihrem Laufe bei Oldenburg. Mit dem Eintritte des Niedrigwassers in Lienen (um 6 Uhr 30 Minuten Nachmittags) mußte der ungünstigste Verdünnungsgrad allenthalben im Flußlaufe obwalten.

Die Hunte zur Zeit der Fluth.

Im Allgemeinen hat die Analyse der während der Fluthbewegung gefaßten Wasserproben ergeben, daß eine Abnahme der Bestandtheile stattgefunden hat, je mehr man sich von der untersten Entnahmestelle, „21,5 km unterhalb der Mündung des Hunte-Emskanales“, stromaufwärts bewegt hat; denn es sank an den drei Entnahmestellen der Rückstand (bei

180°), die Summe der im Wasser gelösten Stoffe, von 261 auf 169 und 162 mg, das Gewicht der suspendirten Theile und der Keimgehalt, in welchen Zahlen die Menge der ungelösten Stoffe zum Ausdrucke kommt, fielen von 35,3 auf 12,4 und 11,4 mg und von 6300 auf 5600 und 3550. Im Besonderen lassen die Analysenergebnisse der einzelnen Stoffe erkennen, daß das Gesetz der stetigen Verminderung der Bestandtheile bei der Mehrzahl der für die organischen Elemente des Flußwassers gültigen Ermittelungen durchbrochen ist; an den drei Entnahmestellen 21,5, 12 und 3,7 km unterhalb der Mündung des Hunte-Emskanales traten als Gewichte des Glühverlustes des Rückstandes 52, 68 und 65 mg auf, die Oxydirbarkeit nahm stetig zu von 13,7 auf 24,3 und 25,3 mg Sauerstoffverbrauch, desgleichen, wenn auch in geringerem Maaße, das Ammoniak von 0,02 auf 0,03 und 0,04 mg.

Andererseits ist auffallend, daß das Huntewasser an der seiner Mündung am nächsten gelegenen Entnahmestelle zur Zeit der Fluth ein ganz anderes Gepräge aufwies als zur Zeit der Ebbe. Es fanden sich im Huntewasser an der Stelle 21,5 km unterhalb der Mündung des Hunte-Emskanales

Zur Zeit der	Milligramme im Liter: Färbungsgrad (Zucker als Karamel)	Suspendirte Theile	Glühverlust der suspendirten Theile	Rückstand bei 180°	Glühverlust des Rückstandes	Oxydirbarkeit (Sauerstoffverbrauch)	Stickstoff	Ammoniak	Chlor	Kalk	Magnesia	Keime in 1 ccm
Ebbe . . .	118	51,1	7,6	174	76	22,9	0,30	0,05	19,5	33,9	5,9	5050
Fluth . .	58	35,3	5,6	261	52	13,7	0,40	0,02	39,0	63,9	12,0	6300

Bei der Fluth waren die anorganischen Bestandtheile (Chlor, Kalk und Magnesia) und mit diesen der Rückstand bedeutend höher, die organischen waren (mit einziger Ausnahme des Stickstoffs) geringer; die Keimzahl hatte sich vergrößert. Dieser Befund findet seine Erklärung darin, daß sich an der Mündung der Hunte zur Zeit der Fluth die Wasser zweier Flüsse (der Hunte und der Weser) vermischt haben; naturgemäß nahm das Gemische das Gepräge der gewaltigeren Wassermasse (der Weser) an. Ein Vergleich der beiden Flußwasser an Stellen, wo sie von der Oldenburger Verunreinigung unberührt geblieben sind, bestätigt diese Behauptung. Es enthielt

Das Wasser der	Milligramme im Liter: Färbungsgrad (Zucker als Karamel)	Suspendirte Theile	Glühverlust der suspendirten Theile	Rückstand bei 180°	Glühverlust des Rückstandes	Oxydirbarkeit (Sauerstoffverbrauch)	Stickstoff	Ammoniak	Chlor	Kalk	Magnesia
Hunte oberhalb der Schleuse an der Badeanstalt in Oldenburg	108	6,2	1,5	156	68	21,2	0,80	0,05	17,5	33,7	4,8
der Weser 100—150 m oberhalb der Huntemündung – Ebbe	28	15,3	4,8	325	60	6,1	0,46	0,05	47,5	84,3	17,1
der Weser 100—150 m oberhalb der Huntemündung – Fluth	28	13,0	2,0	325	38	5,8	0,42	0,03	48,5	80,0	15,2

Zunächst sei hervorgehoben, daß das Weserwasser oberhalb der Huntemündung zur Ebbe- und Fluthzeit bezüglich der in vorwiegender Menge vorhandenen anorganischen Stoffe (Chlor, Kalk und Magnesia), eine ziemlich gleichmäßige Zusammensetzung hatte; bei den organischen Bestandtheilen fanden sich geringe Unterschiede. Betrachtet man dieses Flußwasser gegenüber dem der Hunte, so ist es reicher an anorganischen und ärmer an organischen Stoffen

gewesen; die Färbung des ersteren ist weit geringer als die des letzteren. Mischten sich diese beiden Wasserarten in ungleichem Verhältniß mit Ueberwiegen der ersteren, so mußte das Gemische dem ersteren, dem Weserwasser, ähnlicher werden. Dies ist auch der Fall gewesen, wie der Vergleich mit den Analysenzahlen an der Entnahmestelle 21,5 km unterhalb der Mündung des Hunte-Emskanales gezeigt hat. Es macht sogar den Eindruck, daß zufolge örtlicher Verhältnisse bei der auflaufenden Fluth in höherem Maaße solches Weserwasser in das Huntebett zurückgedrängt worden ist, welches durch Huntewasser nicht verunreinigt war. Die Mündung der Hunte erfolgt nämlich in einem spitzen Winkel von annähernd 30°; beide Flüsse schließen daselbst eine schmale Landzunge, den Elsflether Sand, ein, welche zur Zeit der Fluth überschwemmt wird. Unter diesen Umständen ist es wohl denkbar, daß bei Beginn des Aufstaues durch die Fluth das Weserwasser nach der Hunteseite herübergedrängt und in dieses Flußbett durch rückläufige Strömung übergeführt wird.

Für diese Annahme spricht das Verhalten einiger Wasser-Bestandtheile in der Hunte gegenüber den gleichen in der Weser unterhalb und oberhalb der Huntemündung. Es fanden sich nämlich während der Fluth

	Suspendirte Bestandtheile	Glühverlust derselben	Keime
in der Hunte 21,5 km unterhalb Mündung des Hunte-Emskanales	35,3 mg	5,6 mg	6300 im ccm
in der Weser ca. 400 m unterhalb der Huntemündung	45,2 „	8,4 „	5900 „
in der Weser 100—150 m oberhalb der Huntemündung	13,0 „	2,0 „	11900 „

Wollte man annehmen, daß die Zusammensetzung des Wassers der Hunte 21,5 km unterhalb der Mündung des Hunte-Emskanales ausschließlich beeinflußt war durch das Weserwasser unterhalb der Huntemündung (der linken Uferseite der Weser), so steht hiermit nicht im Einklang, daß an erster Stelle das Gewicht der suspendirten Bestandtheile und deren Glühverlust geringer, dagegen die Keimzahl größer als an zweiter Stelle war. Der Umstand, daß das Gegentheil der Fall war, läßt sich dadurch erklären, daß das von der Hunte unbeeinflußte Weserwasser auf dem bezeichneten Wege übergetreten ist; denn die Beschaffenheit dieses Wassers, charakterisirt durch eine geringe Menge suspendirter Bestandtheile und durch eine höhere Keimzahl, rechtfertigt den Befund in der Hunte.

Abgesehen von dieser durch die örtlichen Verhältnisse eigenartigen Vermischungsart läßt sich die Zusammensetzung des Huntewassers während der Fluth auch durch die zeitlichen Unterschiede zwischen der Entnahme der Proben und der Bewegung der Fluthwelle erklären.

Das Niederwasser der voraufgegangenen Ebbe war am 17. Oktober um 7 Uhr 7 Minuten Vormittags in Lienen angelangt, und damit fand sich an dieser Stelle das Oldenburger Abwasser in nahezu ungünstigster Verdünnung.

Nun kehrte sich die Strömung des Flußwassers zur Fluth um. Es begann eine Verbesserung durch das nachdrängende Weserwasser günstigerer Beschaffenheit von der Mündung der Hunte her stromaufwärts. Diese hatte sich zur Entnahmezeit um 10 Uhr 20 Minuten bis zu dem Punkte 21,5 km unterhalb der Mündung des Hunte-Emskanales erstreckt, wie die Analyse der hier gezogenen Probe zeigte. An der darüber gelegenen Entnahmestelle „12 km unterhalb der Mündung des Hunte-Emskanales" war um 11 Uhr 20 Minuten Vormittags eine Beimengung von Weserwasser nicht mehr erkennbar. Hier wurde also Hunte-

wasser in konzentrirterer Verunreinigung aufgestaut, und zwar war anzunehmen, daß seine Beschaffenheit eine ähnliche sein mußte, wie die desjenigen Wassers, welches Tags vorher ebenfalls von einer Fluth aufgestaut, zur Zeit der Ebbe von dem nachdrängenden Wasser höchster Verdünnung flußabwärts bewegt worden ist. In der That fanden sich an dieser Stelle im Wasser

Zur Zeit der	Milligramme im Liter											Keime im ccm
	Färbungsgrad (Zucker als Karamel)	Suspendirte Theile	Glühverlust der suspendirten Theile	Rückstand bei 180°	Glühverlust des Rückstandes	Oxydirbarkeit (Sauerstoffverbrauch)	Stickstoff	Ammoniak	Chlor	Kalk	Magnesia	
Ebbe . . .	120	15,8	2,8	167	67	22,7	0,38	0,04	19,5	34,9	6,0	3400
Fluth . . .	118	12,4	2,7	169	68	24,3	0,28	0,03	22,5	30,3	5,1	5600

Es ist nicht zufällig, daß bei dieser Fluth die der hier in Betracht kommenden Flußverunreinigung charakteristischen Stoffe, die suspendirten Bestandtheile, der Stickstoff und das Ammoniak, in geringerem Grade vorhanden waren. Diese Fluthwelle hatte nämlich das Wasser nach einer Ebbe, welche 11 Uhr 20 Minuten Abends in Oldenburg einsetzt, aufgestaut. Zu dieser Stunde waren zu dem ablaufenden Wasser weniger Abgänge von den Haushaltungen getreten als Tags zuvor bei derjenigen Ebbe, welche um 12 Uhr 45 Minuten Nachmittags begann, gerade zu der Zeit, welche den größten Tagesantheil häuslicher Abwässer liefert. Gegen die Annahme, daß Weserwasser bis zu dieser Entnahmestelle vorgedrungen sei, sprechen die verhältnißmäßig niedrigen Gewichte des Chlors, des Kalkes und der Magnesia; ein Vergleich der Keimzahlen ist nicht zulässig, da die Zahl 3400 oben schon als nicht zuverlässig bezeichnet worden ist. — Trotz dieser erklärlichen Unterschiede sind die beiden Wasserarten sich in ihrer allgemeinen Beschaffenheit sehr ähnlich.

Die Entnahme der Wasserprobe 3,7 km unterhalb der Mündung des Hunte-Emskanales geschah zur Fluthzeit um 12 Uhr Mittags, also fast zur gleichen Zeit (11 Uhr 57 Minuten Vormittags), wo in Lienen, an der Mündung des Flusses, die Fluth ihren Höhepunkt erreicht hat. Unter den obwaltenden Stromverhältnissen war bei dieser Probe die höchste Verdünnung der zugeführten Verunreinigung zu erwarten; denn im Maaße der ansteigenden Fluth waren Haaren und Hausbäcke und mit ihnen die Hausabwässer zurückgedrängt worden und die Flußwassermenge hatte ihren höchsten Stand erreicht. Die Beschaffenheit des Wassers mußte auch eine günstigere sein als Tags vorher, wo das Hochwasser schon 1 Stunde und 25 Minuten lang abgeflossen war. Daß dies der Fall war, ist bereits oben (S. 321) gezeigt worden.

Es wird beabsichtigt, die Kanalwässer Oldenburgs nur während der Zeit des abfließenden Wassers, der Ebbe, der Hunte zuzuführen. Wenn die Wassermengen bekannt sind, welche der Fluß in den einzelnen Stunden dieses Stadiums führt, so läßt sich die jeweilige Verdünnung der Kanalwässer an der Einleitungsstelle berechnen. Nach vorstehenden Erörterungen lassen sich diese Zahlen auf die ganze Flußstrecke übertragen, und damit wird ein Bild über die etwa eintretende Verunreinigung des Flusses gewonnen. Die Großherzogliche Baudirektion hat Ermittelungen über die Wassermengen der Hunte bei verschiedenen Pegelständen ausgeführt und diese dem Kaiserlichen Gesundheitsamte zur Verfügung gestellt.

Zu Zeiten, wo hohes Oberwasserwasser und normale Fluth besteht, muß man annehmen, daß zu den Hausabwässern auch eine Regenwassermenge tritt, welche den größten Niederschlägen entspricht. Wie schon erwähnt, hat Noack unter der Annahme einer Regenhöhe von 25 mm und 90 l Hausabwasser für den Kopf und den Tag eine größtmögliche Kanalwassermenge von 621 Sekundenliter berechnet. Die gesammte Kanalflüssigkeit des Tages im Betrage von 53 654,4 cbm müßte sonach in zwei Absätzen, während der beiden Ebben, zur Hunte fließen; sonach würden während der Dauer einer Ebbe, innerhalb 8 Stunden und 30 Minuten, 26 827,2 cbm oder in der Sekunde 877 l Abwasser zum Flusse gelangen. Bei hohem Oberwasser und normaler Fluth würden hiernach folgende Verdünnungsverhältnisse der Kanaljauche eintreten:

Stunde der Ebbe	Es fließen ab cbm Wasser		Verdünnungsverhältniß zwischen Abwasser und Flußwasser
	in dieser Stunde	durchschnittlich in 1 Sekunde dieser Stunde	
1.	135 000	37,50	1 : 43
2.	169 700	47,14	1 : 54
3.	197 300	54,81	1 : 62
4.	207 400	57,61	1 : 66
5.	216 000	60,00	1 : 68
6.	225 700	62,69	1 : 71
7.	216 000	60,00	1 : 68
8.	170 000	47,22	1 : 54
8½.	57 500	38,33	1 : 44

Ein gleichzeitiges Zusammentreffen der größtmöglichen Kanalwassermenge mit mittlerem Oberwasser des Flusses und normaler Fluth wird man nur dann annehmen dürfen, wenn ein besonders starker Niederschlag von 25 mm Höhe sich auf die Gegend der Stadt beschränkt, im Uebrigen aber das Niederschlagsgebiet der Hunte verschont. Obwohl eine solche Regenvertheilung nur ganz ausnahmsweise eintreten kann, so soll dennoch zur Ermittelung des Verdünnungsverhältnisses bei mittlerem Oberwasser und normaler Fluth die größtmögliche Kanalwassermenge von 877 Sekundenlitern zu Grunde gelegt werden, welche während einer Ebbezeit bewältigt werden muß. Dabei ergeben sich folgende Verhältnißzahlen:

Stunde der Ebbe	Es fließen ab cbm Wasser		Verdünnungsverhältniß zwischen Abwasser und Flußwasser
	in dieser Stunde	durchschnittlich in 1 Sekunde dieser Stunde	
1.	55 300	15,36	1 : 17
2.	73 500	20,42	1 : 23
3.	96 300	26,75	1 : 30
4.	105 200	29,22	1 : 33
5.	108 300	30,08	1 : 34
6.	101 800	28,28	1 : 32
7.	81 000	22,50	1 : 26
8.	51 000	14,17	1 : 16
8½	5 200	3,47	1 : 4

Geringes Oberwasser der Hunte wird nur in andauernd regenloser Zeit eintreten. In diesem Falle kommen aber auch bei der Kanaljauche die Niederschlagswässer in Fortfall; ihre Menge wird sich dann ausschließlich aus Hausabwässern zusammensetzen. Noack berechnet die Menge derselben in der dicht bebauten inneren Stadt zu 0,65 l, in den weniger bevölkerten äußeren Stadtvierteln zu 0,2 l für die Sekunde und das Hektar. Für die in Zukunft eintretende Erweiterung der Stadt ist ein Entwässerungsgebiet von 436 ha angenommen, wovon 23,94 ha auf die innere Stadt entfallen. Es wäre somit ein Tagesmaximum von 97,973 (rund 98) Sekundenlitern Hausabwässer zu erwarten; vertheilt man diese auf die beiden Ebbezeiten des Tages, so müßten während der Dauer einer Ebbe in der Sekunde 168 l zum Abfluß gelangen. Die Verdünnungsverhältnisse würden sich dann bei geringem Oberwasser und niedriger Fluth folgendermaßen gestalten:

Stunde der Ebbe	Es fließen ab cbm Wasser		Verdünnungsverhältniß zwischen Abwasser und Flußwasser
	in dieser Stunde	durchschnittlich in 1 Sekunde dieser Stunde	
1.	0	0	—
2.	9 400	2,61	1 : 15
3.	17 500	4,86	1 : 29
4.	20 000	5,56	1 : 33
5.	23 400	6,50	1 : 39
6.	18 000	5,00	1 : 30
7.	14 800	4,11	1 : 24
8.	8 200	2,28	1 : 14
8½.	0	0	—

Nach diesen Berechnungen würden die zur Hunte geleiteten Kanalwässer der Stadt Oldenburg bei den verschiedenen Pegelständen bis auf wenige Ausnahmen (welche unten näher erörtert werden sollen) eine solche Verdünnung erfahren, daß man im chemischen Sinne die Verunreinigung des Flusses als unbedenklich bezeichnen darf; vom hygienischen Standpunkte aus bleibt dagegen der Einwand, daß zur Zeit des Herrschens gewisser epidemischer Krankheiten (Cholera, Typhus) das Flußwasser durch das Zutreten von Krankheitserregern verseucht werden kann. Diese Gefahr besteht überall, wo städtische Abwässer direkt den Flüssen zugeleitet werden, und wird durch den Ausschluß der Fäkalien nicht beseitigt. Da jedoch das Wasser der Hunte und der Weser auf der Strecke zwischen Oldenburg und der Mündung dieser beiden Flüsse zu Haushaltszwecken keine Verwendung findet, und andererseits, wie weiter unten darzuthun ist, der Rückstau von Huntewasser in der Weser durch die Fluthwelle bis zu solchen Stellen nahezu ausgeschlossen ist, so liegt eine erhebliche Gefahr einer Uebertragung von ansteckenden Krankheiten auf diesem Wege nicht vor.

Bei mittlerem und geringem Oberwasser wird gegen Ende der Ebbe, etwa nach Ablauf der 8. Stunde, die Menge des abfließenden Wasser sehr gering, oder es findet überhaupt ein Stillstand des Flußwassers statt. Letzteres ist auch der Fall, wenn bei geringem Oberwasser eine niedrige Fluthwelle ihr Ende erreicht hat und sich zur Ebbe umkehrt. Diese Erscheinungen, welche eine Einleitung der Kanalwässer verbieten, finden ihre Erklärung in hydrostatischen Gesetzen. Abgesehen von der Neigung des Geländes muß man als treibende Kraft des Wasserabflusses zur Zeit der Ebbe den Druck einer Wassersäule annehmen, deren Höhe ab-

hängig ist von der Menge des Oberwassers und dem Auflauf der Fluth. Das Aufhören der Fluthbewegung ist ein ganz allmähliches, zudem muß nach ihrem Ende in der Bewegung des Wassers das Trägheitsmoment von der beginnenden Ebbe überwunden werden. Deshalb ist bei Beginn der Ebbe bei Oldenburg der Abfluß gleich Null oder gering, weiterhin steigert er sich, bis der Druck der gedachten Wassersäule zur vollen Wirksamkeit kommt, und nimmt im weiteren Verlauf in dem Maaße ab, als sich die Höhe dieser Wassersäule erniedrigt; bei geringem Oberwasser tritt eine Grenze ein, wo der natürliche Widerstand der Reibung nicht mehr überwunden wird, und es kommt zu einem vorübergehenden Stillstand des Wassers. Diese Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit legt den Gedanken nahe, daß möglicherweise die zu Ende der Ebbe eingeleiteten Abwässer durch die umkehrende Fluthbewegung zum Theil nach der Stadt zurückbefördert werden.

Zur Klärung der Frage, wie lange Zeit vor Eintritt der Fluth das Einlassen von Kanalwasser in die Hunte eingestellt werden muß, um ein Zurückdrängen dieses Wassers durch die Fluth über die Einlaufstelle hinaus zu vermeiden, sind von der Großherzogl. Baudirektion Versuche ausgeführt worden, indem man feststellte, welche Wegstrecke zu verschiedenen Zeitpunkten der Ebbe abgelassene Schwimmer während der Dauer der Fluthwelle stromaufwärts wieder zurücklegen. Auf Grund der erzielten Ergebnisse gelangte diese Behörde zu der Ueberzeugung, daß bei hohem Oberwasser überhaupt kein Rückstau des zugeflossenen Wassers bis in die Nähe von Oldenburg stattfindet, daß dies jedoch wahrscheinlich in erheblicherem Maaße in trockener Jahreszeit bei normaler Fluth der Fall sein wird. Zu einem bestimmten Urtheil konnten die Versuche wegen der verwickelten Strömungsverhältnisse der Hunte, welche durch die wechselnden Zuflußmengen des Oberwassers und durch die verschiedene Höhe der Fluthwellen gegeben sind, nicht führen, jedoch zeigten sie mit einiger Wahrscheinlichkeit, daß Wasser welches 1—2 Stunden vor dem Eintritt der Fluth dem Flusse übergeben wird, nicht nach dem Ausgangspunkte zurückgelangt; sichere Resultate seien nur durch Versuche zu erlangen, welche bei niedrigstem Oberwasser angestellt werden.

Vorbehaltlich des Ergebnisses dieser noch ausstehenden Versuche wäre man sonach genöthigt, zu gewissen Zeiten das Kanalwasser nicht nur während der Dauer der Fluth ($3^1/_2$ Stunden), sondern noch 2 Stunden länger in dem vorgesehenen Bassin aufzusammeln. Die Ausführung dieser Maßregel wird dadurch erleichtert, daß sie nur dann nothwendig wird, wenn die Menge der Kanalwässer am geringsten ist.

Auf Grund der vorstehenden Erörterungen der Strömungsverhältnisse der Hunte und unter Berücksichtigung der Wassermengen dieses Flusses bei verschiedenen Pegelständen wird die Einleitung der Oldenburger Kanalwässer während der Dauer der Ebbe unter der Voraussetzung als zulässig erachtet, daß dieselbe zeitlich in der Weise erfolgt, daß ein Rückstau der verunreinigenden Stoffe durch die Fluthwelle bis in die Nähe der Stadt Oldenburg ausgeschlossen ist.

Die in Chromatfabriken beobachteten Gesundheitsschädigungen und die zur Verhütung derselben erforderlichen Maßnahmen.

Nach einem unter dem 13. Februar 1896 erstatteten Gutachten[1]).

Berichterstatter: **Regierungsrath Dr. Wutzdorff.**

(Hierzu Tafel IV.)

1. Die beobachteten Gesundheitsschädigungen.

Die ersten ausführlichen Angaben über die bei der Chromatfabrikation beobachteten Gesundheitsschädigungen, welche in der Literatur sich finden, wurden von Bécourt und Chevallier in den Annales d'hygiène publ. (tome XX, S. 83) im Jahre 1863 gemacht. Länger als ein Jahrzehnt vor dieser Veröffentlichung hatte der eine von ihnen bei Arbeitern einer mit der Herstellung von doppelt chromsaurem Kalium beschäftigten Fabrik in der Umgegend von Paris eigenthümliche Hautgeschwüre an den Händen und andern Körpertheilen gesehen; daraufhin hielten sie in der Annahme, daß diese Geschwüre mit der Beschäftigung in ursächlichem Zusammenhange ständen, vom Jahre 1851 ab eine Nachfrage bei den Leitern ähnlicher Fabriken in Frankreich, Deutschland, England und Amerika. Im Verfolg derselben wurde ihnen durch Clouet, Direktor einer Fabrik in Graville bei Hâvre, mitgetheilt, daß diejenigen Arbeiter, welche aus einfach chromsaurem Kalium durch Säurezusatz das doppelt chromsaure Salz herstellten, fast sämmtlich durch die Einwirkung der in die Luft mitgerissenen Theilchen doppelt chromsauren Kaliums ein heftiges Prickeln der Nasenschleimhaut und Reiz zum Niesen verspürten, nach wenigen Tagen unbemerkt ein Geschwür und alsbald eine Durchlöcherung der Nasenscheidewand bekamen; auf die äußere Haut wirkten bei unverletzter Epidermis die Chromsäure und deren saure Salze scheinbar nicht schädigend ein; aus Schrunden und Verletzungen selbst geringer Art entwickelten sich jedoch durch Anätzung tiefe, bis „auf die Knochen" gehende Geschwüre; ferner wurden an den mit dünner Oberhaut versehenen Stellen des männlichen Gliedes von Arbeitern, welche während der Arbeit sich leicht zu kleiden pflegten, Geschwürsbildungen festgestellt. Auch an den Füßen von Thieren, welche mit dem genannten Salz in Berührung gekommen waren, z. B. von Pferden, Katzen und Ratten hatte man ähnliche Krankheitserscheinungen wahrgenommen.

Außer dieser Mittheilung erhielten die Autoren eine solche vom 12. April 1852 aus Baltimore durch Isaak Thyson, in welcher die soeben angeführten Beobachtungen mit dem Hinzufügen bestätigt wurden, daß die betroffenen Arbeiter im Uebrigen sich einer vollkommenen Gesundheit zu erfreuen hätten; um die Nasenerkrankung zu verhüten, würden seit einiger Zeit nasse Schwämme vor Nase und Mund getragen.

[1]) Unter Verwerthung dieses Gutachtens sind am 2. Februar 1897 für das Deutsche Reich Vorschriften für die Einrichtung und den Betrieb von Anlagen zur Herstellung von Alkali-Chromaten erlassen worden (Reichs-Gesetzblatt S. 11).

Einen vorläufigen Bericht über die Chromaterkrankungen hatte Chevallier bereits im Jahre 1851 abgegeben. Vor dieser Zeit war das Vorkommen von Hautgeschwüren bei Fabrikarbeitern, die sich mit doppelt chromsaurem Kalium zu befassen hatten, aber keineswegs unbekannt. Einschlägige Beobachtungen von W. Cumin und von Duncan sind in den „Arbeiten des pharmakologischen Instituts zu Dorpat" II, S. 39 angeführt; sie stammen aus dem 3. Jahrzehnt dieses Jahrhunderts. Ferner berichtete Ducatel (De l'empoisonnement par les preparations de chrôme; par M. T. J. Ducatel, docteur-médecin, professeur de chimie médicale et pharmaceutique à l'université de Maryland; traduit et analysé par G. Trévet [de Caen] im Journal de Chimie médicale tome X, Jahrg. 1834, S. 438), daß die aus der genannten Ursache entspringenden Hautleiden in Baltimore ziemlich häufig festgestellt worden sind; von dem dortigen Arzte Dr. Bär waren mehr als 20 Fälle beobachtet, darunter Geschwüre an Hautstellen, mit denen die Chromatlösung anscheinend sicher nicht in Berührung gekommen war; die Entstehung dieser Geschwüre wurde daher mit Chromsäure beladenen Dämpfen zugeschrieben; die Geschwüre pflegten erfahrungsgemäß erst dann zu heilen, wenn man den Kranken vom Betriebe fernhielt.

Im Jahre 1854 veröffentlichte Heathcote (vergl. The Lancet, 1854, I, S. 152) einen längere Zeit für syphilitischen Ursprungs gehaltenen Fall, in welchem die Mandeln und die Rachenschleimhaut angeblich infolge der Einwirkung von doppelt chromsaurem Kalium geschwürig zerfallen waren.

Ende 1863 beschäftigte sich die Pariser Académie de médecine mit einer Arbeit von Delpech: „De la fabrication des chromates et de son influence sur la santé des ouvriers" und Anfang 1864 mit einer auf denselben Gegenstand bezüglichen Abhandlung von Hillairet: „Les maladies des ouvriers chromateurs" (Bullet. de l'acad. de méd., tome XXIX, Jahrg. 1863—1864, S. 289 und 345). Delpech bestätigte die oben geschilderten Beobachtungen, führte aber aus, daß neben dem Doppelchromat auch das einfache chromsaure Salz diese Schädigungen hervorzurufen im Stande sei; die bisherige Annahme, daß die gewohnheitsmäßigen Tabakschnupfer von der Nasenknorpelzerstörung frei blieben, treffe nicht immer zu; mit Ausnahme der Nasenschleimhaut würden andere Schleimhäute, wie die Augenbindehaut, die Schleimhaut des obern Abschnitts der Athmungs- und Verdauungswerkzeuge durch Chromate nicht angegriffen. Hillairet dagegen zählte unter den selteneren Chromatschädigungen Bronchialkatarrh mit Beklemmungserscheinungen auf, außerdem häufig wiederkehrende Kopfschmerzen und Abmagerung. Ihre Erfahrungen legten die Verfasser sodann in einer gemeinsamen Arbeit: „Mémoire sur les accidents auxquels sont soumis les ouvriers employés à la fabrication des chromates" (Annal. d'hygiène publ. Jahrg. 1869, S. 5 und 1876, S. 5 und 193) unter Bezugnahme auf die Vorgänge bei der Chromatfabrikation und mit einer eingehenden Schilderung der klinischen Krankheitserscheinungen nieder. Sie gelangten zu dem Schlusse, daß nicht nur die der Epidermis beraubten, sondern wahrscheinlich auch alle andern Hautstellen Sitze von Geschwüren werden können, sobald der Chromatstaub längere Zeit auf ihnen haften bleibe. Uebrigens haben sie keinen Fall gesehen, in welchem Hände oder Füße in ihrer ganzen Dicke geschwürig durchsetzt oder Gelenkhöhlen eröffnet waren. In einigen Fällen zeigten sich auf der Haut ekzematöse und sonstige Ausschläge. Von der Durchlöcherung war bei den zur Beobachtung gekommenen Personen der obere und nach hinten gelegene Abschnitt der knorpeligen Nasenscheidewand betroffen; die knöchernen Theile waren unversehrt. Die ursprüng-

liche äußere Form der Nase blieb gewahrt; bei der Einathmung vernahm man in einer gewissen Anzahl von Fällen eine Art von Pfeifen; die Stimme war, jedoch nur in den ersten Tagen nach Entstehung der Durchlöcherung, näselnd. Der Geruchsinn war mit seltenen Ausnahmen erhalten. Im Gegensatz hierzu war zufolge dem Bericht (S. 7) des Chemical Works Committee of Inquiry, welcher im Oktober 1893 an den Home Secretary H. H. Asquith erstattet wurde, der Geruchsinn in vielen Fällen ganz oder theilweise verloren gegangen[1]). Den Umstand, daß nur die Scheidewand und nicht die übrigen Theile der Nase Sitze von Geschwüren wurden, suchten Delpech und Hillairet mit Besonderheiten in dem feinern Bau der Schleimhaut zu erklären. Clouet, der Gewährsmann von Bécourt und Chevallier, war der Meinung, daß die Entstehung des Nasenleidens durch die viel verbreitete Gewohnheit, mit dem Finger in die Nase zu fahren, begünstigt werde; von dem Finger übertrügen sich die Chromate auf die Schleimhaut und ätzten[2]) dieselbe an, besonders wenn sie kleine Verletzungen aufweist. Da der in die Nase eingeführte Finger vorzugsweise die Nasenscheidewand betastet, giebt diese Annahme ungezwungen die Erklärung für den Lieblingssitz der Geschwüre.

Bezüglich der Art und Häufigkeit von Erkrankungen der Luftwege führten Delpech und Hillairet an, daß unter 11 Arbeitern der Fabrik zu Argenteuil 5 seit den ersten Tagen ihrer Beschäftigung an solchen litten. 4 dieser Fälle sind näher beschrieben und einer besondern Erwähnung an dieser Stelle werth:

1. Ein Arbeiter, welcher mit der Wäsche von einfachen Chromaten beschäftigt wurde, bekam einige Tage nach seinem Arbeitsanfang neben Nasenerscheinungen und Kopfschmerz das Gefühl von Athmungsbeklemmung, insbesondere in der Nacht; letzteres verschwand bald, nachdem der Arbeiter seine bisherige Beschäftigung mit der Herstellung von schwefelsaurem Chinin vertauscht hatte. Er war seitdem nicht Gegenstand ärztlicher Behandlung.

2. Ein mit der Zerkleinerung von Chromeisenstein beschäftigter Arbeiter empfand nach zweitägiger Arbeit heftigen Luftmangel. Bei der physikalischen Untersuchung der Lungen hörte man reichliche Rasselgeräusche. Die Heilung erfolgte in 5 Tagen.

3. Ein in derselben Weise beschäftigter Arbeiter empfand gleich in den ersten Tagen nach seiner Einstellung Athmungsbeschwerden mit Druckgefühl, Seitenschmerzen und reichlichem Auswurf. Die Lungenuntersuchung ergab nichts Außergewöhnliches. Mit dem Wechsel der Beschäftigung verschwanden die Beschwerden innerhalb kurzer Zeit.

4. Ein seit fast 3 Jahren bei den Brennöfen und mit dem Auslaugen des Doppelchromats beschäftigter Arbeiter hatte leichte Athmungsbeklemmung während der ersten 2 oder 3 Monate seiner Beschäftigung gespürt.

Von diesen 4 Fällen, welche sämmtlich nur leichte, bald vorübergehende Leiden der Luftwege darboten, standen die unter 2 und 3 aufgeführten möglicherweise nicht mit der Chromateinwirkung in ursächlicher Beziehung. Man kann sie vielmehr auf den Einfluß des lediglich

[1]) Vergl. auch Dr. Jurisch, Ueber die Gefahren für die Arbeiter in chemischen Fabriken, Unfallverhütungsmittel und Arbeitsbedingungen. Eine durch den englischen Parlamentsbericht von 1893 veranlaßte kritische Besprechung englischer und deutscher Industrieverhältnisse. Berlin 1895, S. 60.

[2]) Aetzgeschwüre und Durchlöcherungen der Nasenscheidewand entstehen auch unter dem Einfluß von Arsenpräparaten, sowie von Salzstaub. Bei Salzmüllern und -verladern bilden sie eine nicht seltene Gewerbekrankheit (vergl. Dr. P. Müller, Salzstaub als Ursache des Ulcus perforans septi narium, Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen, herausgegeben von A. Wernich, X. Bd., 2. Heft 1895, S. 381).

mechanisch reizenden Chromeisensteinstaubes zurückführen. Die Verfasser nahmen jedoch an, daß die Beschwerden durch die Einathmung chromathaltigen Staubes oder derartiger Dämpfe entstanden seien, da von den Kranken auch die mit solchem Staube ꝛc. versehenen Fabrikräume betreten worden waren; sie schränkten diese Annahme allerdings durch die an späterer Stelle gemachte Bemerkung ein, daß diese, bisher nur in einer einzigen Fabrik zu Tage getretenen Erkrankungen vielleicht auf die Gegenwart von salpetersäurehaltigen Dämpfen, deren Entwickelung durch die Sonderart des Betriebes bedingt war, in der Athmungsluft zurückzuführen seien.

Abgesehen von dem oben erwähnten Krankheitsfall, in welchem neben andern Störungen auch Kopfschmerz sich vorfand, wurden von den Verfassern andere Erkrankungen, welche auf gewerbliche allgemeine Chromatvergiftung hinwiesen, nicht beobachtet. Die Arbeiter zeigten vielmehr im Ganzen ein gutes Allgemeinbefinden.

Wie verbreitet die Chromaterkrankungen sein können, ersieht man aus einer Mittheilung in der Revue d'hygiène, Jahrg. 1883, S. 381, der zufolge in einer Kaliumdichromatfabrik Rußlands 50% der Arbeiter Zerstörungen der Nase aufwiesen.

Bemerkenswerth ist die Angabe von Dougall (The Lancet 1871, II, S. 912), daß in Chromatbetrieben außer den Geschwüren der Haut und der Nasenscheidewand auch solche der Nasenflügel und des Kehlkopfes vorkommen sollen; wieweit dies zutrifft, läßt sich jedoch nicht übersehen, weil die letzterwähnten Leiden nicht durch ihn beobachtet sind und Mangels der erforderlichen Angaben sich bezüglich ihrer Natur nicht nachprüfen lassen.

Dem zuvor angeführten Berichte des englischen Chemical Works Committee zufolge (S. 7 desselben) sind ähnliche Entzündungen und Geschwüre wie in der Nase auch im Kehlkopfe, der Luftröhre und deren Verästelungen wahrgenommen worden.

In deutschen Fabriken sind einige der oben genannten Erkrankungen ebenfalls beobachtet worden. So berichtete der Gewerbeaufsichtsbeamte für den Bezirk Kassel-Wiesbaden im Jahre 1889 (Amtl. Mitth. a. d. Jahresberichten der Fabrikaufsichtsbeamten 1889, S. 228), daß in der Fabrik zu Griesheim a. M. auf die seit dem Monate Juli begonnene Fabrikation von Chromaten sich äußere Krankheiten bei zahlreichen Arbeitern entwickelten. Dieselben erforderten oft eine beträchtliche Heilungsdauer, weil die Arbeiter wegen der ziemlich geringen Schmerzhaftigkeit der Geschwüre sich erst krank meldeten, wenn das Leiden durch wiederholte Aetzwirkung erheblich um sich gegriffen hatte.

Im Jahre 1894 wurde die Aufmerksamkeit der Herzoglich anhaltischen Regierung auf Erkrankungen, die bei einer erheblichen Zahl von Arbeitern der beiden im Kreise Bernburg mit der Herstellung von Chromaten beschäftigten Fabriken gelegentlich des Ersatzgeschäftes aufgedeckt waren, gelenkt. Bereits bei dem Musterungsgeschäfte im Frühjahre 1894 waren 24 Gestellungspflichtige in Folge von Chromateinwirkung krank befunden; 22 derselben wurden wegen Zerstörung der knorpeligen, bezw. knöchernen Gebilde des Naseninnern zum Landsturm bestimmt, 2, bei welchen die Zerstörung der Schleimhaut bezw. der Scheidewand der Nase erst im Beginne war, auf ein Jahr zurückgestellt. Auf Grund dieser Thatsache und des Umstandes, daß schon von den im Herbst 1893 beim Anhaltischen Infanterieregiment Nr. 93 eingestellten Mannschaften 3 wegen Zerstörung der knorpeligen, zum Theil auch der knöchernen Gebilde des Naseninnern als dienstunbrauchbar entlassen worden waren, forderte die Herzogliche Kreisdirektion zu Bernburg den dirigirenden Arzt des St. Johanniskrankenhauses daselbst zum

Bericht über die von ihm behandelten einschlägigen Krankheitsfälle auf. Von letzteren stammten 5 aus dem Jahre 1891, in welchem die ältere der beiden Fabriken den Betrieb begonnen hatte, 2, 3 und 2 aus den Jahren 1892 bis 1894. Unter diesen insgesammt 12 Erkrankungen befanden sich 10 mal Aetzgeschwüre der äußern Haut, welche, meistens kreisrund, wie mittels eines Locheisens geschlagen aussahen und einen grau gelblich gefärbten Grund und ebensolche Ränder zeigten; sie waren von Erbsen- bis Markstückgröße und heilten langsam. Sie hatten sich nicht nur an Hautstellen entwickelt, an welchen kleine Einrisse und Schrunden bestanden, sondern auch dort, wo der Chromatstaub leicht haftet, wie zwischen den Fingern und Zehen. Von den beiden andern Fällen zeigte der eine chronische Entzündung und Geschwürsbildung auf der nicht durchlöcherten Nasenscheidewand, bei den andern war durch Einathmen von Chromatstaub ein heftiges, erst nach 2 Monate langer Behandlung zur Heilung gebrachtes Asthma plötzlich entstanden.

Bei der weiterhin von der Anhaltischen Regierung angeordneten ärztlichen Untersuchung der Arbeiter in den beiden Betrieben fand sich eine bedeutende Zahl von Erkrankungen leichten und hohen Grades, welche lediglich auf den Einfluß der Chromatfabrikation zu beziehen waren. Von welchem Umfange die Erkrankungen waren, zeigte sich bei dem Aushebungsgeschäft, bei welchem theils wegen Nasen-, theils wegen Lungenerkrankungen 25 Rekruten und 14 Ersatzreservisten dem Landsturm zugewiesen, 45 Reservisten, Wehrmänner und Ersatzreservisten für feld- und garnisondienstunfähig erklärt wurden. Um die Bedeutung dieser Erkrankungen richtig würdigen zu können, ist es erforderlich, aus dem Berichte des Oberstabsarztes Dr. Kanzow Folgendes zu erwähnen: In den leichteren Fällen der Nasenerkrankung war die Schleimhaut stark geschwollen, geröthet und namentlich an der Scheidewand von kleinen zusammenfließenden Geschwüren bedeckt, die Nase verstopft, bei Berührung schmerzhaft; die Schleimabsonderung zeigte streifige Blutbeimengungen. In den schwereren Erkrankungen bemerkte man in der Mitte der Nasenscheidewand im knorpeligen, wie im knöchernen Abschnitt große, mitunter fast bis zum Boden der Nasenhöhle reichende, eine freie Verbindung der Nasenhälften herstellende Löcher, deren Ränder unregelmäßig gezackt, wallartig verdickt und von gelblich-grauen, schmierigen Massen bedeckt waren; stellenweise lag rauher Knochen von dem Siebbein, Pflugscharbein und den untern Muscheln frei zu Tage. Die Schleimhaut der Umgebung war entzündet. Die Sprache hatte mehrfach einen näselnden Klang angenommen. Neben solchen Erkrankungen verschiedener Grade fand sich eine Anzahl geheilter Fälle, welche zum geringen Theil nur Narben, meistens eine Durchlöcherung der Nasenscheidewand darboten. In keinem Falle war die Nase eingesunken. Eine nicht geringe Anzahl der Gestellungspflichtigen klagte über Reizhusten mit Auswurf, ohne daß bei ihnen außer vereinzelten Rasselgeräuschen eine Veränderung in den Lungen bei der physikalischen Untersuchung, welche allerdings bei dem Aushebungsgeschäfte durch verschiedene Umstände erschwert ist, nachweisbar war; bei 6 Personen jedoch wurde Lungenspitzenkatarrh mit Verdichtung des Gewebes festgestellt. „Der Nachweis weiterer Erkrankungen, namentlich chronischer Nierenleiden, deren Vorhandensein bei einzelnen sehr heruntergekommenen Leuten nach anderweitigen über die Einwirkung der Chromate gemachten Erfahrungen anzunehmen nahe lag, konnte während des Geschäftes nicht erbracht werden." Besonders bemerkenswerth aber ist, daß von den bei der Aushebung vorgestellten Arbeitern der beiden Fabriken nur wenige einen gesunden Eindruck machten; weitaus die Mehrzahl sah „blaßgelb, fahl und kränklich" aus und war thatsächlich krank.

Die in Anhalt beobachteten Erkrankungen übertrafen also die anderwärts vorgekommenen erheblich an Schwere. Häufiger als sonst waren hier Krankheiten der Luftwege festgestellt, auf deren Entwickelung das Bestehen des Nasenleidens allerdings von bedeutendem Einfluß ist. Denn im Beginne desselben, wo die Nasenschleimhaut geschwollen und die Nasenhöhlen für die Athmungsluft schwer wegsam sind, athmet der Betroffene mit dem Munde; später wenn es zur Durchlöcherung der Nasenscheidewand gekommen ist, hat durch diesen Umstand die filtrirende Kraft der Nase abgenommen; in beiden Fällen vermögen (abgesehen vom Chromatstaube) Staub und die ihm anhaftenden Krankheitserreger leichter in die Lungen zu dringen und in diesen ihre schädigende Wirkung zu entfalten. Die Entstehung von Erkrankungen der Athmungswerkzeuge wurde aber außerdem durch die chronische Chromatvergiftung, unter deren Einwirkung nach der obigen Schilderung eine Anzahl von Arbeitern stand, begünstigt. Denn, wenn auch die Ausscheidung der in den Körper gelangten chromsauren Salze zum größten Theil durch die Nieren erfolgt, scheint doch „aus ältern Versuchen hervorzugehen, daß nach subkutaner Einführung von chromsauren Salzen eine Ausscheidung derselben in die Luftwege, welche entzündet gefunden wurden, stattfinden kann" (L. Lewin, Lehrb. der Toxikologie 1885, S. 154). Die Gelegenheit zur Aufnahme dieser giftigen Stoffe war aber theils vom Munde (bei der Mundathmung), theils von den Aetzgeschwüren aus vorhanden. In der Literatur sind einige Fälle bekannt, in welchen nach äußerlicher Anwendung der Chromsäure zu Aetzungen bedrohliche, sogar zum Tode führende Vergiftungserscheinungen folgten (vergl. F. A. Falck, Lehrb. der praktischen Toxikologie 1880, S. 144). Hierher gehört auch der zur Kenntniß des Königl. preußischen Herrn Kriegsministers gelangte Fall aus bürgerlichem Kreise, in welchem durch den Gebrauch einer 5 prozentigen, zur Beseitigung von Fußschweißen verwendeten Chromsäurelösung starke Entzündung der bestrichenen Haut und sodann Allgemeinerscheinungen einer Chromvergiftung beobachtet worden waren; dieselbe veranlaßte die Empfehlung besonderer Vorsicht bei der Anwendung von Chromsäure gegen Fußschweiß (Erlaß vom 30. November 1888, s. Amtl. Beibl. z. deutschen militärärztl. Zeitschr. 1889, S. 2). Ein Fall von Zuckerkrankheit bei einem Chromatarbeiter, deren Bestehen bei der erwähnten Aushebung in Anhalt durch ein ärztliches Attest bezeugt wurde, scheint nach den anderwärts gemachten Erfahrungen mit der Chromatwirkung nicht in Zusammenhang gestanden zu haben.

Bei der Erhebung, zu welcher aus Anlaß der in Anhalt festgestellten Erkrankungen die übrigen Bundesregierungen seitens des Herrn Reichskanzlers unter dem 12. Oktober 1894 angeregt waren, wurden die in der Anlage 1 aufgeführten Fabriken als solche genannt, in welchen Chromate und sonstige Chrompräparate zur Zeit hergestellt wurden. Gesundheitsschädigungen ließen sich angeblich in 6 (bezw. in 7)[1]) Fabriken, welche mit der Gewinnung von Natrium- und Kaliumchromaten sich beschäftigten, auffinden und waren folgender Art:

Aetzgeschwüre der äußern Haut wurden unter den Arbeitern der Fabriken zu Ida- und Marienhütte bei Saarau, zu Griesheim a. M., von C. Neuhaus zu Elberfeld und der badischen Anilin- und Sodafabrik zu Ludwigshafen beobachtet[1]). Nach einer Mittheilung aus der erstgenannten Fabrik waren sie am häufigsten an den Fingern, Händen und Armen, demnächst an den Füßen und Unterschenkeln; einmal wurde ein Geschwür im äußern Gehörgang,

---

[1]) Bei dem Besuche der Fabrik von Wedekind & Co. in Uerdingen durch den Berichterstatter fanden sich gleichfalls mehrere Arbeiter mit Aetzgeschwüren an den Händen vor.

dreimal an den Augenlidern wahrgenommen. Möglicherweise bestanden die beiden nicht näher bezeichneten Erkrankungen der Augenlider, welche aus der Fabrik zu Altherzberg berichtet wurden, gleichfalls in Geschwüren dieser Art. Zum Theil gingen die Aetzgeschwüre in die Tiefe der Weichtheile und erforderten demgemäß eine beträchtliche Heilungsdauer; in keinem Falle aber waren sie bis zu den Sehnen und in die Gelenke gedrungen. Die Angabe des Gewerbeinspektors zu Barmen, daß nach Mittheilungen der Firma Carl Neuhaus (Elberfeld) ihre Chromatarbeiter in den ersten Jahren nach Aufnahme der Chromatfabrikation außer an eiternden Hautwunden auch an „Knochenfraß" und namentlich an Zerstörung der knorpeligen Nasenscheidewand zu leiden hatten, bezieht sich wohl auf den geschwürigen Zerfall des knöchernen Theils der letztern, nicht auf andere Knochen des Körpers.

Bezüglich der Häufigkeit der Hautgeschwüre führte der Bericht für die Ida- und Marienhütte an, daß unter den 72, 83, 66 und 50 Arbeitern, welche in den Jahresdurchschnitten von 1890 bis 1893 daselbst beschäftigt waren, 7, 20, 1 und 1 an solchen ärztlich behandelt wurden. Von 178, 158 und 115 Arbeitern der Chromatabtheilung von C. Neuhaus zu Elberfeld waren während der Jahre 1891 bis 1893 jährlich 11, 12 und 3 daran erwerbsunfähig erkrankt.

Das Vorkommen von Geschwüren und Durchlöcherungen der Nasenscheidewand wurde in den, die Fabriken zu Ida- und Marienhütte, zu Griesheim a. M., von C. Neuhaus und von vormals Fr. Bayer & Co. zu Elberfeld, sowie zu Ludwigshafen betreffenden Berichten erwähnt. Bezüglich der in Griesheim beobachteten Fälle wurde hervorgehoben, daß der knöcherne Theil der Nasenscheidewand niemals ergriffen worden sei. Daß das Tabakschnupfen vor der Nasenerkrankung nicht schützt, wurde besonders in Ludwigshafen bemerkt: Hier fanden sich „die größten Löcher bei mit Schnupftabak vollgepfropften Nasen". Unter den Arbeitern der Fabrik von vormals Fr. Bayer & Co. in Elberfeld, jetzt in Leverkusen, wurde in einem Falle ein Ekzem am Naseneingange gesehen.

Ob das Auftreten eines gewöhnlichen Augenbindehautkatarrhs bei 2 Arbeitern der letztgenannten Fabrik mit der Chromateinwirkung in Verbindung zu bringen ist, muß dahingestellt sein.

Geschwüre der Gaumen- und Rachenschleimhaut von geringer Ausdehnung und kurzem Verlauf wurden angeblich zweimal in der Fabrik zu Griesheim a. M. beobachtet. An Verengerung der Speiseröhre in Folge von Anätzung und Narbenbildung starb im Jahre 1887 ein Arbeiter der Fabrik zu Ida- und Marienhütte.

In Ludwigshafen zeigten 2 der an den Brennöfen (s. u.) beschäftigten Arbeiter eine etwas belegte Stimme; einer derselben wollte diese von Jugend auf gehabt haben. Bei dem andern, der übrigens weder ein Geschwür noch eine Durchlöcherung der Scheidewand seiner etwas engen Nase darbot, zeigte die Rachenschleimhaut eine mehr als gewöhnliche Röthung; der Kehldeckel war wulstig, die Stimmbänder waren verwaschen. Eine ziemlich große Zahl der Arbeiter der Fabrik von vormals Fr. Bayer & Co. in Leverkusen war einige Zeit vor der Berichterstattung von Krankheiten der Luftwege befallen worden. Die Fabrikleitung führte dies Vorkommniß indeß nicht auf die Beschäftigung in dem Betriebe, sondern darauf zurück, daß viele Arbeiter auf der andern Rheinseite wohnten und daher gezwungen waren, bei jedem Wetter täglich zweimal den Rhein in offenem Nachen zu überfahren; gerade unter diesen Arbeitern traten solche Erkrankungen am häufigsten auf. Unter

den Arbeitern der andern Fabriken sind Krankheiten der Athmungsorgane, insbesondere im Zusammenhange mit der gewerblichen Thätigkeit, nicht beobachtet worden, wie in den betreffenden Berichten mehrfach hervorgehoben ist.

Das Allgemeinbefinden der Arbeiter war im Gegensatz zu den in Anhalt gemachten Beobachtungen angeblich durchgängig gut, jedenfalls nicht schlechter als in chemischen Fabriken anderer Art. Aus Ida- und Marienhütte wurde berichtet, daß die Arbeiter dort im Ganzen ein gesundes, kräftiges Aussehen, einen guten Ernährungszustand und meist sogar blühende Gesichtsfarbe zeigen. „Auch nicht bei einem Einzigen waren Anzeichen bestehenden oder zu befürchtenden Siechthums zu bemerken." Im Jahre 1886 war hier allerdings ein Todesfall in Folge von chronischen Verdauungsstörungen, Blutarmuth und Entkräftung vorgekommen, welcher möglicherweise mit der Aufnahme von Chromaten in den Körper zusammenhing. Mehrfach wurde in den Berichten hervorgehoben, daß bei den ärztlichen Untersuchungen der Arbeiter weder Eiweiß noch Zucker sich im Harn nachweisen ließen (Ida- und Marienhütte, Griesheim a. M.). Gelegentlich eines Besuches der Fabrik in Griesheim wurde dem Berichterstatter seitens des dortigen Fabrikarztes die Mittheilung mündlich gemacht, daß daselbst vor Jahren ein Arbeiter neben Geschwüren am Gaumen und im Rachen Allgemeinerscheinungen (Durchfälle, Lungenkatarrh) gezeigt habe.

Der Versuch, die allgemeine Erkrankungsgefahr und durchschnittliche Krankheitsdauer der Chromatarbeiter aus den eingelaufenen Berichten festzustellen, führt zu keinem befriedigenden Ergebniß, da die Zahlen in Folge mannigfacher Umstände und Zufälligkeiten (Auftreten von Unfällen, Verbreitung gewisser Krankheiten unter der immerhin geringen Zahl von Arbeitern, Einführung von Maßnahmen gegen die Chromateinwirkung u. a.) von einander mehr oder weniger stark abweichen. Auf je 1 Arbeiter der Ida- und Marienhütte entfielen in den Jahren 1890 bis 1894 (in letzterem bis zum 5. November) an Krankheitsfällen

a) in der Chromatabtheilung: 0,54, 0,95, 0,97, 1,20, 0,31;

b) in der Gesammtfabrik: 0,68, 0,39, 0,36, 0,54, 0,83;

ferner an Krankheitstagen

a) in der Chromatabtheilung: 4,5, 9,7, 10,6, 10,2, 2,6;

b) in der Gesammtfabrik: 5,9, 8,2, 8,4, 10,1, ?.

In der Fabrik zu Griesheim a. M. kamen von 1888/9 bis 1893/4 auf je 1 Arbeiter 50,2, 17,9, 8,1, 12,0, 7,6 und 13,8 Krankheitstage.

Von den Arbeitern der Alizarinfabrik von Gauche & Co. in Eitorf erkrankten im Jahre 1894 im „Chrombau" 11,9, in der ganzen Fabrik 42,5 %. In der Fabrik der Firma C. Neuhaus zu Elberfeld schwankte die Zahl der Krankentage, auf das Jahr und den Kopf der beschäftigten Arbeiter berechnet, während der Jahre 1891 bis 1893 in der Chromatabtheilung zwischen 4,7 und 10,6, in der Alizarinfabrik zwischen 4,4 und 8,1. In Leverkusen kamen auf je 1 Arbeiter der „Elberfelder Farbenfabriken" vom 1. November 1893 bis dahin 1894 im Chromatbetriebe 0,88 Erkrankungen und 11,03 Krankentage, im Anthrachinonbetriebe während des Jahres 1893: 13,9 Krankentage.

2. Der ursächliche Zusammenhang der Gesundheitsschädigungen mit den Betriebsvorgängen.

Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, daß der Chromatbetrieb zu mancherlei, darunter auch ernsten Gesundheitsschädigungen führen kann. Um diese fern zu halten, bedarf es der Befolgung bestimmter Schutzvorschriften. Bevor jedoch auf deren Inhalt eingegangen werden soll, ist es erforderlich, den Betrieb von Chromatfabriken in seinen einzelnen Abschnitten und den Einfluß desselben auf die Gesundheit der Arbeiter näher zu betrachten. Hierbei soll hervorgehoben werden, daß den nachstehenden Erörterungen nicht nur die in den eingelaufenen Berichten mitgetheilten Thatsachen, sondern auch die Ergebnisse von Besichtigungen einer Reihe von einschlägigen Betrieben seitens des Berichterstatters, sowie von Versuchen, welche seitens des Kaiserlichen Gesundheitsamts angestellt wurden, zu Grunde gelegt sind.

Die Chromate werden theils für den Verkauf, theils in organischen Farbenfabriken für den eigenen Bedarf bei der Alizarinfabrikation im sogenannten Regenerationsverfahren etwa auf folgende Weise hergestellt:

Als Rohmaterial dient der Chromeisenstein, ein wesentlich aus Chromoxyd und Eisenoxydul bestehendes, in Wasser unlösliches Mineral. Derselbe wird, mitunter nach einer Vorzerkleinerung im sogenannten Brecher, am zweckmäßigsten in gut ventilirten Kugelmühlen zu feinem Pulver gemahlen und nach Zusatz von Kalk und Soda dem Flammofen übergeben. Eine gesundheitsschädigende Wirkung kann er nur in seiner Eigenschaft als feiner mineralischer Staub nach der Einathmung in den Lungen hervorbringen, während der Kalkstaub „weit weniger gefährlich als der Steinstaub ist“ (L. Hirt, die Staubinhalationskrankheiten, 1871, S. 128). Nach Hirt (l. c.) kommen Fälle, wo Kalkstaub „geraume Zeit hindurch (10 bis 15 Jahre) schadlos vertragen wurde, ja, wo man während der ganzen Lebenszeit der Arbeiter keine schädlichen Folgen wahrnehmen konnte . . ., unter den Kalkarbeitern ebenso gut, vielleicht öfter als bei den Thonarbeitern vor und eine genaue Vergleichung beider ergiebt auf Grund nicht unbedeutender Zahlen, daß Krankheiten der Respirationsorgane unter den ersteren noch etwas seltener vorkommen als bei den letzteren“. Ueberhaupt wurden bei Personen, welche gewerbsmäßig mit gebranntem Kalk in Berührung kommen, insbesondere bei den Kalkbrennern, eigenartige Gewerbekrankheiten nicht beobachtet (vergl. Dammer, Handwörterbuch der Gesundheitspflege, 1891, S. 398).

In der Fabrik Silesia zu Ida- und Marienhütte wurden von den mit dem Staubgemisch beschäftigten Arbeitern feuchte Schwämme vor Mund und Nase getragen; der Gesundheitszustand der Leute gab zu Bedenken keinerlei Veranlassung. Von den beiden mit dem Mahlen des Chromeisensteins und mit dem Ausschütten des Pulvers in Karren beschäftigten Arbeitern der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen hatte der eine zwar eine Durchlöcherung der Nasenscheidewand, doch war er früher angeblich Jahre lang an den Oefen beschäftigt gewesen.

In dem Flammofen wird das Chromoxyd des Chromeisensteins durch Oxydation in Chromsäure übergeführt; gleichzeitig verbindet sich letztere mit dem Natrium der Soda zu chromsaurem Natrium. Dieses bildet nach Beendigung des chemischen Vorganges den wesentlichen Theil des Schmelzprodukts. Während des Glühens wird die Masse (außer in Re-

volveröfen) zeitweilig umgekrückt und schließlich mittels der Krücken aus dem Ofen, meistens in bereit gestellte Karren, entleert.

Mitunter findet ein Vortrocknen des Schmelzgutes in besondern Trockenöfen statt. Hierbei vollzieht sich bereits, wie man an der gelblichen Farbe erkennen kann, an einzelnen Stellen die Oxydation.

Die den Flammofen verlassende, sogenannte „schwarze Schmelze" ist von bräunlich-schwarzer Farbe und ballt sich etwas zusammen; sie ist zwar wegen ihres Gehaltes an Eisenoxyd ziemlich schwer, entwickelt aber trotzdem bei der Entfernung aus dem Ofen wie bei der Einfüllung in Karren rc. Staub, wenn auch in geringen Mengen. Bei der Besichtigung der Fabrik Silesia u. a. sah man deutlich den gelblichen Staub in und über den Ofen hinweg ziehen. In der Fabrik zu Bernburg hatten sich die Arbeiter beim Ausräumen der Oefen (jede Ausräumung dauerte 5 bis 7 Minuten) vor Nase und Mund Tücher gebunden, um sich vor diesem Staube zu schützen. Während von den Arbeitern der Fabrik Silesia die an den Oefen beschäftigten gesund waren und nur Verbrennungsnarben zeigten, besaßen die in Ludwigshafen fast sämmtlich Durchlöcherungen der Nasenscheidewand; selbst ein erst seit 4 Monaten an dieser Stelle verwendeter Arbeiter hatte bereits eine solche, wenngleich von geringem Umfange; von 20 Personen waren nur 2 unversehrt. Ob alle diese Arbeiter ausschließlich an den Oefen beschäftigt gewesen sind, läßt sich aus dem Berichte allerdings nicht ersehen.

Bis zur Abkühlung lagert die Schmelze meist an einem dazu bestimmten Platze. In einem der vom Berichterstatter besichtigten Betriebe wurde sie in einem besondern Raum auf den Fußboden geschüttet und nach dem Erkalten durch Arbeiter aufgeschaufelt; bei diesen Hantirungen entstehen nicht unbedeutende Mengen chromathaltigen Staubes, wie die Gelbfärbung der ursprünglich weiß getünchten Wände dieses Raumes zeigte.

Der weitere Verlauf des chemischen Prozesses ist verschieden, je nachdem das chromsaure Natrium in Farbenfabriken zur Herstellung von Anthrachinon aus Anthracen verwendet wird oder zur Gewinnung von doppelt chromsaurem Natrium und Kalium für den Verkauf dienen soll.

In Farbenfabriken wird die oben beschriebene, aus den Schmelzöfen stammende Masse ausgelaugt, filtrirt, nach den Anthracenbehältern geleitet und alsdann in mit Blei ausgeschlagenen Bottichen mit Schwefelsäure versetzt, wonach sich unter entsprechender Erwärmung das Anthrachinon, ein Zwischenglied in der Alizarinfabrikation, abscheidet, während das Chromat in Chromsulfat übergeht und als solches in der Lauge zurückbleibt. Durch besondere Verfahren wird letzteres als Chromoxyd aus der Lauge abgeschieden und, mit Kalk gemischt, dem Schmelzofen übergeben. Hier bildet es sich zu chromsaurem Kalk (Regenerationsverfahren) um und verläßt als sogenannte gelbe Schmelze, welche ein stark stäubendes, ziemlich leichtes Pulver darstellt, den Ofen. Der überwiegende Bestandtheil dieser Schmelze, der chromsaure Kalk, ist zwar in Wasser weit weniger und langsamer löslich als das in der oben erwähnten „schwarzen Schmelze" enthaltene chromsaure Natrium und daher auch weniger ätzend als dieses (seine Löslichkeit beträgt nach den Untersuchungen von Siewert — vergl. Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie rc. für 1862, S. 148 nach Haller Zeitschr. XIX, 11 — bei 14° C 1 auf 241,3 Theile Wasser, nach den Untersuchungen von Schwarz — vergl. Dingler's polytechnisches Journal, 1870, S. 158 — 1 auf etwa 34, nach den im Kaiserlichen Gesundheitsamt durch den bei demselben angestellten technischen Hülfsarbeiter Herrn Dr. Heise für den vorliegenden Zweck ausgeführten Kontrolversuchen bei Zimmertemperatur 1 auf 41 bezw.

49,3 je nach der Herstellungsweise des Salzes, während das chromsaure Natrium ein sehr lösliches, an der Luft durch Wasseraufnahme zerfließliches Salz darstellt). Immerhin besitzt aber auch die gelbe Schmelze noch die Fähigkeit, zu ätzen, zumal wenn sie chromsaures Natrium als einen Nebenbestandtheil enthält; für die Beurtheilung ihrer schädigenden Einwirkung ist gleichzeitig die oben erwähnte Eigenschaft, leicht zu verstäuben, in Betracht zu ziehen.

Wie stark die Staubbildung bei der gelben Schmelze ist, ließ sich besonders deutlich bei zwei Fabriken feststellen. In der einen waren das Balkenwerk und andere Gegenstände im Innern des Chromatbetriebsraumes von einer dicken, gelben, chromathaltigen Staubschicht, welche mindestens zum Theil von den dort frei lagernden Haufen gelber Schmelze herstammte, bedeckt; in der andern sah man beim Entleeren der mit dem Schmelzprodukt beschickten Karren ganze Wolken gelben Staubes durch den Abzugsschlot ins Freie ausströmen.

Welche von den bei den Schmelzofenarbeitern festgestellten Erkrankungen sich auf solche Personen bezogen, die an den Oefen für gelbe Schmelze beschäftigt waren, ist in den Berichten nicht hervorgehoben worden.

Das weitere Fabrikationsverfahren geht auf flüssigem Wege vor sich; der chromsaure Kalk wird mit Hülfe von Natriumsulfat in chromsaures Natrium übergeführt und die das letztgenannte Salz enthaltende Lauge, wie oben beschrieben, zur Anthrachinonbildung verwendet.

In Ludwigshafen fanden sich die mit der Lauge beschäftigten Personen gesund.

An dieser Stelle soll nicht unerwähnt bleiben, daß auch in den Farbwerken vormals Meister, Lucius & Brüning zu Höchst a. M.[1]) neuerdings[2]) in verschiedenen Räumen, die dem Regenerationsverfahren dienen, die Aetzwirkungen der Chromate an den Arbeitern beobachtet worden sind; sie bestanden bald in einer Röthung und Schwellung, sowie in oberflächlichen Geschwüren, bald in vollständigen Durchlöcherungen der knorpeligen Nasenscheidewand; das Allgemeinbefinden war so wenig getrübt, daß ärztliche Hülfe in keinem Falle in Anspruch genommen worden ist.

In den andern Fabriken, in welchen Chromatsalze für den Verkauf hergestellt werden, wird die dem Ofen entnommene Schmelze nach erfolgter Abkühlung in die zur Auslaugung des chromsauren Natriums mittels heißen Wassers oder Dampfes dienenden Behälter gebracht. In einer Fabrik hatte diese Lauge eine Temperatur von 50 bis 60° C; eine starke Dampfentwickelung konnte demnach nicht stattfinden; ob die Dämpfe indeß chromathaltig waren, ließ sich hier nicht nachweisen, da die durch das Rührwerk des Auslaugers in Bewegung gehaltene Flüssigkeit heftig spritzte. Die ausspritzenden Theile konnten jedoch nicht nach außen gelangen, da der ganze Behälter geschlossen war.

Die weiterhin durch Filtration (in Filterpressen) von den festen Rückständen befreite, einfach chromsaures Natrium enthaltende Lauge wird nach Eindampfung bis zu einer gewissen Stärke mit Schwefelsäure versetzt; dadurch bildet sich neben dem Doppelchromat schwefelsaures Natrium, welches letztere durch Eindampfen zur Ausscheidung gebracht wird. Die Lauge wird dann noch weiter entwässert, bis die aus den Pfannen entnommene Flüssigkeit beim Erkalten erstarrt. Anderwärts wird die Lauge in Krystallisationskästen geleitet; die an den Wänden

[1]) Dieselben waren in dem Berichte für den Reg.-Bez. Wiesbaden nicht unter den diesbezüglichen Fabriken aufgeführt, betreiben aber die Alizarinfabrikation mittels des Regenerationsverfahrens.

[2]) Grandhamme, Die Fabriken der Aktiengesellschaft Farbwerke vorm. Meister, Lucius & Brüning zu Höchst a. M., 4. Aufl., 1896, S. 91.

und dem Boden von solchen sich ansetzenden Krystalle werden von Arbeitern mittels der Hand abgebrochen oder abgeschlagen und dann zusammengeschaufelt. Die festen, formlosen Salzmassen werden meist zerkleinert, in einem Ofen oder in einer warmen Kammer getrocknet und zuletzt in Fässer, in welche sie manchmal eingestampft werden, verpackt. In seltenen Fällen wird das Salz vor dem Verpacken zu Staub vermahlen.

Zur Herstellung von doppelt chromsaurem Kalium wird die doppelt chromsaures Natrium enthaltende Lauge mit Kaliumchlorid versetzt. Hierbei fällt das Kaliumdichromat zum Theil bald, zum Theil erst aus, wenn die zur Ausscheidung des bei dem chemischen Vorgange entstandenen Natriumchlorids zum Verdampfen gebrachte Lauge wieder erkaltet. Das so gewonnene Kaliumdichromat läßt man, um es zu reinigen, umkrystallisiren; alsdann wird es gewaschen, unter Anwendung höherer Temperatur getrocknet und schließlich in Fässer gepackt. In einer der besichtigten Fabriken wurde es vorher durch kräftiges Hin- und Herschütteln auf einem Siebe über einem Kasten vom anhaftenden Chromatstaube befreit. Die Arbeiter, welche mit dem nicht bedeckten Siebe umgingen, waren durch Schwämme geschützt.

Was die Gesundheitsschädigungen bei den zuletzt beschriebenen Fabrikationsvorgängen anbetrifft, so hatten in Ida- und Marienhütte von den 6 mit dem Auflösen der aus den Oefen gezogenen, abgekühlten, fertigen Schmelze beschäftigten Arbeitern einige an den Händen zahlreiche Narben; 2 sahen dem Berichte des Regierungspräsidenten zufolge blaß und krankhaft aus, hatten jedoch nach dem ärztlichen Berichte kein nachweisbares Leiden. Die 14 mit dem Herausnehmen der auskrystallisirten, fertigen Chromate, dem Zerkleinern und Verpacken derselben beschäftigten Arbeiter derselben Fabrik hatten sämmtlich an Händen und Füßen zahlreiche Narben; bei 3 war die Nasenscheidewand durchlöchert, bei 3 andern zeigten sich Geschwüre in der Nase.

Um das Vorhandensein einer Chromatstaubverunreinigung der Fabrikluft und gleichzeitig die Menge des in der Luft enthaltenen Salzstaubes nachzuweisen, wurden in der Fabrik Silesia durch den oben genannten Hülfsarbeiter beim Kaiserlichen Gesundheitsamte, Dr. Heise, folgende Versuche ausgeführt:

Zum Ansaugen der Luft diente ein größeres Gebläse, welches mit besonderer Ansaugedüse versehen worden war. Zwischen letzterer und den üblichen Wattefiltern war eine Flasche von 5 Liter Inhalt zum Ausgleich der Druckschwankungen eingestellt. Ferner waren zwischen Flaschen und Gebläse 2 neben einander geschaltete Rückschlagventile angebracht. Der Apparat gestattete in 1 Minute 9 Liter Luft zu entnehmen. Um die Entnahmezeit einerseits möglichst einzuschränken und andrerseits den Luftstrom in der zuträglichen Geschwindigkeit zu halten, wurde die Luft gleichzeitig durch 2 Filter getrieben. Es wurde Luft entnommen:

1. 2 Proben in der Nähe eines Arbeiters, welcher in einer großen kastenartigen Einfriedigung Natriumdichromatmassen mit dem Hammer zerschlug;

Probe a: 3 Arbeiter waren insgesammt mit dem Zerklopfen der Dichromatkuchen beschäftigt. Die Röhren standen 85 cm über dem Erdboden (also etwa in Kopfhöhe des bei der Arbeit knieenden oder sitzenden Mannes) und $^1/_2$ m seitlich von dem Kasten, in welchem das Salz zerkleinert wurde. 150 Liter Luft enthielten 0,945 mg Natriumdichromat, also 1 cbm 6,30 mg.

Probe b: Es war nur 1 Arbeiter beschäftigt. Die Röhren waren am Rande des Kastens dort aufgestellt, wo während des ersten Versuchs ein Arbeiter gesessen hatte. 150 Liter Luft enthielten 0,499 mg Natriumdichromat, also 1 cbm 3,33 mg.

2. 1 Probe in dem Raume, in welchem das Natriumdichromat in Fässer geschüttet wurde. Das Füllen der Fässer dauerte kaum 15 Minuten; in dieser Zeit konnten nur 75 Liter Luft aufgesogen werden. Die Röhren standen in 1 bezw. 1,5 m Entfernung von den beiden Fässern und in 1,75 m Höhe. 75 Liter Luft enthielten 0,018 mg Natriumdichromat, also 1 cbm 1,57 mg.

3. 1 Probe in der Kaliumdichromat-Trockenkammer. Die Entnahme fand während des Ausräumens und Siebens des Salzes statt. 150 Liter Luft enthielten 7,227 mg Kaliumdichromat, also 1 cbm 48,18 mg.

Es sind dies recht beträchtliche Salzmengen, die unter Umständen wohl geeignet sind, allmählich Vergiftungserscheinungen hervorzurufen. Nimmt man z. B. an, daß ein in der zuletzt erwähnten Trockenkammer beschäftigter Arbeiter wegen einer Anschwellung seiner Nasenschleimhaut, oder weil er die Nase mit Wattepfropfen fest verschlossen hat, mit dem Munde zu athmen gezwungen ist, so würden bei 16 Athemzügen in der Minute 960 Liter Luft, also fast 1 cbm mit einem Gehalt von 48,18 mg Kaliumsalz, während 2 Stunden durch den Mund gehen; bleibt die ganze Salzmenge an der Mundschleimhaut haften und wird dann verschluckt, so treten bald Vergiftungserscheinungen auf. Kobert (Lehrb. der Intoxikationen, Stuttgart 1893, S. 293) faßt die mit der medikamentösen innerlichen Darreichung gemachten Erfahrungen folgendermaßen zusammen: „15—20 mg Kaliumdichromat pro die wurden von vielen Patienten einige Zeit lang vertragen. Aber schon nach 30 mg pro die treten gleich in den ersten Tagen Trockenheit im Munde, Erbrechen und Uebelkeit auf. Größere Dosen wirken schwer toxisch."

Die Frage ferner, deren Entscheidung seitens des Königlich preußischen Herrn Handelsministers angeregt wurde, ob nämlich die aus heißen Chromatlaugen aufsteigenden Dämpfe überhaupt Chromate enthalten, ist nach den vom Kaiserlichen Gesundheitsamte durch den mehrfach genannten Hülfsarbeiter Dr. Heise angestellten Versuchen in bejahendem Sinne zu beantworten:

Bei einem gelegentlich des Besuches der Fabrik in Bernburg ausgeführten Versuche an der Eindampfpfanne, in welcher das doppelt chromsaure Natrium bis zur Konsistenz entwässert wird, wurde ein über den zum Ansaugen des Dampfes dienenden Apparat gestelltes Papierdach auf seiner obern Fläche durch unzählige Pünktchen Dichromat stark gefärbt, während die nach der Lauge gerichtete Seite rein blieb. Diese Beobachtung legte die Vermuthung nahe, daß mit den Wasserdämpfen Chromattheilchen in nicht unerheblicher Menge mitgerissen werden und sich niederschlagen, sobald der Wasserdampf hinreichend abgekühlt ist. Der Versuch wurde von Heise über den Abdampfpfannen in Nienburg für einfaches (gelbes) Natriumchromat, für (rothes) Natriumdichromat und (rothes) Kaliumdichromat in anderer Form wiederholt: 60 bis 75 cm über dem Flüssigkeitsspiegel wurde in jeder der drei Pfannen ein Pappbogen, der beiderseits mit weißem Papier bespannt war, in horizontaler Richtung aufgestellt. Als nach einer halben bis ganzen Stunde die Bogen aus dem Dampfe entfernt wurden, zeigten sie sich auf ihrer untern Seite unverändert weiß; auf der obern dagegen waren sie mit unzähligen feinen Pünktchen bedeckt, die je nach der Art der in der Pfanne befindlichen Lauge eine gelbe oder röthlich-braune Farbe hatten. Durch letztere Thatsache wird die Möglichkeit ausgeschlossen, daß die aus den Pfannen aufsteigenden Dämpfe ursprünglich chromatfrei waren und erst dadurch chromhaltig werden, daß durch die Wirkung der Schornsteine 2c. Chromat-

staub aus den Betriebsräumen angesogen wird, sich in den Wasserbläschen des Dampfes löst und mit diesen zurückfallend zu den erwähnten Tüpfeln Veranlassung giebt.

Die Papierversuche wurden später auch in der Fabrik Silesia durch Dr. Heise mit demselben Ergebnisse ausgeführt: u. a. wurden hier in den Dampf der Natriumchromatpfanne 3 Bogen über einander, davon der untere 60, der mittlere 74 und der obere 146 cm über der Flüssigkeit, gebracht; der Abstand des obern Bogens vom Dache betrug 44 cm. Nach einer Stunde zeigten sich die nach oben gekehrten Flächen, wie oben beschrieben, gefärbt und zwar die des mittleren Bogens am stärksten, des obern am schwächsten. In Tafel IV sind die Ergebnisse einiger Versuche der Art nach Photogrammen der Papierbogen wiedergegeben.

In den Anhaltischen Fabriken waren seitens des Kaiserlichen Gesundheitsamtes zu demselben Zwecke auch Kondensationsversuche mit Hülfe eines großen, mit Eiswasser gefüllten Trichters, dessen Abflußrohr verstöpselt war, angestellt worden; der an der kalten Außenseite des Trichters sich zu Wasser verdichtende Dampf floß in einen unter den Trichter gestellten Glaskolben. In 1½ Stunden konnten so etwa 25 ccm einer gelben Flüssigkeit aufgesogen werden, welche sich als chromathaltig erwies.

Während durch die in diesen Fabriken vom Kaiserlichen Gesundheitsamte angestellten Versuche wegen der Beschaffenheit der verwendeten Apparate es nicht gelungen war, beim Absaugen des Dampfes die Anwesenheit der Chromate nachzuweisen, glückte dies bei vollkommenerer Anordnung der Versuche durch Dr. Heise in der Fabrik zu Ida- und Marienhütte. Es wurden die nachstehend verzeichneten Proben entnommen:

1. An der Natriumchromat-Abdampfpfanne wurden ½ m über dem Flüssigkeitsspiegel 300 Liter dampferfüllte Luft angesogen. Dieselben enthielten 0,0162 mg Natriumchromat, also 1 cbm 0,054 mg.

2. An der Natriumdichromat-Abdampfpfanne wurden 45 cm über der Flüssigkeit 500 Liter Luft angesogen. Dieselben enthielten 0,368 mg Natriumdichromat, also 1 cbm 0,736 mg.

3. Ueber der Säuerungspfanne (in welcher die Natriumchromatlauge mit Schwefelsäure versetzt wird) wurden während des Betriebsvorganges, der nur etwa 25 Minuten dauerte, 187 Liter Luft in etwa ½ m Höhe abgesogen. Dieselben enthielten 0,013 mg Natriumdichromat, also 1 cbm 0,070 mg.

4. An der Pfanne mit der kochenden Kaliumdichromatlauge wurden etwa 1½ m über dem Flüssigkeitsspiegel 165 Liter Luft abgesogen. Dieselben enthielten 0,31 mg Kaliumdichromat, also 1 cbm 1,88 mg.

Im Allgemeinen waren in dem Dampfe nicht so viel Chromate enthalten wie im Staube; trotzdem ist auch der Verbreitung der Chromate auf diesem Wege Bedeutung für das Zustandekommen von Gesundheitsschädigungen beizumessen. In letzterer Beziehung sind weitere, vom Kaiserlichen Gesundheitsamte angestellte Versuche über die Menge von Chromaten, die in einer bestimmten Zeit auf 1 qm niederfällt, von besonderem Werthe. Bei denselben wurden Porzellanschalen von bekanntem Durchmesser in die Dämpfe gestellt und zwar:

1. bei der Natriumchromat-Abdampfpfanne
   a) 37 cm über dem Flüssigkeitsspiegel; auf 1 qm fielen in 1 Stunde 23,81 mg Natriumchromat;
   b) 1 m über dem Spiegel; auf 1 qm schlugen sich in 1 Stunde 128,20 mg Natriumchromat nieder;

c) an der Wand des Gebäudes am Pfannenrande; auf 1 qm fielen in 1 Stunde 205,11 mg Natriumchromat;

2. an der Natriumbichromat-Abdampfpfanne
   a) 35 cm über dem Flüssigkeitsspiegel; auf 1 qm kamen in 1 Stunde 786,09 mg Natriumbichromat;
   b) ebenda bei einem andern, gleichzeitig unternommenen Versuch 825,26 mg;
   c) und d) ebenda am Tage darauf, nachdem die Pfanne kürzere Zeit (3 Stunden) mit neuer Füllung im Betriebe war, 156,80 und 214,42 mg;
3. über der Säuerungspfanne in etwa 40 cm Höhe fielen auf 1 qm in 1 Stunde 74,71 mg Natriumbichromat;
4. über der Auslaugepfanne, in welcher das aus dem Ofen gekommene Schmelzprodukt mittels heißen Wassers ausgezogen wird, mit ganz gesättigter Lauge und höchster Temperatur fielen in 30 cm Höhe in $1^1/_2$ Stunden nur sehr geringe, quantitativ nicht mehr bestimmbare Chromatmengen;
5. über dem Krystallisationsgefäß für Kaliumbichromat fielen in 30 cm Höhe auf 1 qm in 1 Stunde 23,30 mg Kaliumbichromat.

Auf die Menge des mitgerissenen Chromates schien die Heftigkeit des Siedens und der Sättigungsgrad der Laugen von wesentlichem Einfluß zu sein. Bis zu welcher Höhe übrigens die Chromattheilchen aufsteigen und wieviel von den Pfannen hinweggeführt werden kann, zeigte die von mehreren Angehörigen einer Fabrik gemachte Angabe, daß bei der luftigen Bauart der Betriebsgebäude frisch gefallener Schnee in der Umgebung der Pfannen nach kurzer Zeit in der Windrichtung gelb gefärbt werde. In einer andern Fabrik war das Dach, über welchem das etwa 3 cm starke, krummstabartig gebogene und mit einer Seitenöffnung versehene Abzugrohr des Auslaugekessels endete, mit Chromaten bis zu Fingerdicke bedeckt; die Auslaugung erfolgte mittels Wasserdampfs unter nicht unbeträchtlichem Ueberdruck; neben chromathaltigem Dampf hatten hier offenbar auch flüssige Massen das Rohr verlassen. In derselben Fabrik war von allen Pfannen für warme und heiße Chromatlaugen allein die Säuerungspfanne unüberdeckt; die derselben entstiegenen Dämpfe hatten die benachbarten, weißgetünchten Wände stark gelb gefärbt; der an dieser Pfanne beschäftigte Arbeiter besaß eine große Durchlöcherung der Nasenscheidewand.

Von sonst gemachten Beobachtungen in den besuchten Fabriken ist zu erwähnen, daß trotz des allgemeinen Bestrebens, auf peinliche Ordnung und Reinlichkeit zu halten, in einigen derselben die Fußböden und ein großer Theil der Apparate, Rohrleitungen u. s. w. mit mehr oder minder starken Belägen chromsaurer Salze bedeckt waren. Die Entstehung der letzteren ist wesentlich auf das Verstreuen der festen Materialien beim Ausleeren der Pfannen und beim Transporte, auf das Undichtwerden von Rohrleitungen, zum kleinen Theil auf das Niederfallen chromathaltigen Staubes und solcher Dämpfe zurückzuführen. Die Kleider und Hände vieler Arbeiter waren mit Chromaten stark beschmutzt. Von den Händen übertrugen sich die Chromate auf die Treppengeländer ꝛc. und von hier auf andere Personen. Das Verstäuben der auf den Fußboden gelangten Chromate ist bei dem leicht zerfließenden Natriumsalze eigentlich nicht zu besorgen, bezüglich des schwerer löslichen Kaliumsalzes dagegen nicht ausgeschlossen.

3. Die zur Verhütung von Gesundheitsschädigungen zu ergreifenden Maßnahmen.

Aus dem Vorigen geht hervor, daß bei der Chromatfabrikation der den Schmelzöfen entstammende, sowie bei dem Ausräumen, dem Sieben, dem Zerkleinern und dem Verpacken der Chromate entstehende Staub, ferner die Dämpfe aus den Auslange-, Abdampf- und Säuerungspfannen, sowie aus den Krystallisationsgefäßen mit heißer Lauge als Ursachen für die besonderen Gesundheitsschädigungen dieses Betriebes anzusehen sind. Die zur Verhütung der letztern erforderlichen Maßnahmen haben sich daher in erster Reihe auf eine solche Einrichtung und Anordnung des Betriebes zu beziehen, daß chromathaltiger Staub und Dampf thunlichst nicht in die Arbeitsräume gelangt. Bestimmte, bis ins Kleine gehende Anordnungen in dieser Richtung vorzuschreiben, empfiehlt sich zwar mit Rücksicht auf die fortschreitende Vervollkommnung der Technik nicht; wohl aber ist es angezeigt, in großen Zügen die Gesichtspunkte anzugeben, bei deren Beachtung Schädigungen sich möglichst vermeiden lassen.

Bei dem Erlasse von Vorschriften zur Verhütung von Chromaterkrankungen würden, streng genommen, der Betrieb und die Einrichtungen, soweit sie sich auf die Zerkleinerung des Chromeisensteines und des Kalks, die Herstellung und den Transport des Mischgutes zu den Oefen beziehen, außer Betracht bleiben können, da es sich hierbei noch nicht um das Vorhandensein von Chromaten handelt. Andererseits empfiehlt es sich, wenn ein Betrieb in gesundheitlicher Beziehung geregelt werden soll, dies möglichst umfassend zu thun und Verbesserungen in allem, was zu Bedenken nach dieser Richtung Veranlassung giebt, eintreten zu lassen. Um die Einathmung des Staubes der vorgenannten Rohmaterialien, insbesondere des Chromeisensteines, zu verhüten, sind daher solche Einrichtungen erforderlich, welche das Eindringen dieses Staubes in die Arbeitsräume verhindern.

Folgt man dem Gange des Fabrikationsbetriebes weiter, so sind bei der Verordnung von Vorschriften zunächst die Schmelzöfen, in denen sich aus dem Mischgut die chromathaltigen (schwarze und gelbe) Schmelzen bilden, bezw. die Trockenöfen zu treffen. Gelingt es nicht, diese so einzurichten und zu betreiben, daß beim Beschicken und Entleeren die Verbreitung von Staub in den Arbeitsraum verhütet wird, müssen persönliche Schutzmaßnahmen für die Arbeiter (s. u.) Platz greifen.

Um bei dem Transport der Schmelzen von den Oefen eine Verstäubung, welche besonders bei der gelben Schmelze leicht eintritt, zu vermeiden, würde derselbe nur in geschlossenen Behältern oder in nassem Zustande zu erfolgen haben. Da die schwarze Schmelze aber wegen ihres Gehalts an Natriumchromat, das sich im Wasser sehr leicht löst, besser in trockenem Zustande weitergeschafft wird, so dürfte sich die Anfeuchtung nur für die gelbe Schmelze empfehlen. In der Fabrik zu Leverkusen wurde die gelbe Schmelze aus dem Brennraum durch eine Oeffnung in der Ofensohle in einen darunter befindlichen Raum gekrückt und hier durch Wasserzusatz angefeuchtet. Durch dieses, keineswegs als Fabrikgeheimniß betrachtete Verfahren wurde eine Verstäubung nach außen ausgeschlossen. Dasselbe jedoch allgemein einzuführen, dürfte mannigfachen Bedenken begegnen.

Die Räume, in welchen die Schmelze bis zum Kaltwerden lagert und die am Sonntage während der theilweisen Betriebsruhe hergestellte Schmelze aufbewahrt wird, sind, wie oben an einigen Beispielen gezeigt wurde, zur Verbreitung chromathaltigen Staubes geeignet. Diese Räume sind daher zweckmäßig von den übrigen Arbeitsräumen zu trennen. Auch

empfiehlt es sich, wie hier gleich vorweg bemerkt sein soll, das Trocknen, Sieben, Zerkleinern und Verpacken der fertigen Chromate in einem besondern Raume stattfinden zu lassen und die der Zerkleinerung dienenden Apparate zu ummanteln.

Soweit in Chromatbetrieben sonst noch Chromatstaub in Frage kommt, werden die erforderlichen Maßnahmen bei der Besprechung der auf die Person der Arbeiter bezüglichen Anordnungen Erwähnung finden.

Um der Verbreitung von Chromaten durch Dämpfe vorzubeugen, sind die Auslauge-, Abdampf- und Säuerungspfannen, überhaupt sämmtliche Behälter mit warmen und heißen Chromatlaugen mit gut schließenden, ins Freie oder in einen Schornstein mündenden Abzugsvorrichtungen zu überdecken.

Je vollkommener durch die genannten Vorkehrungen die Chromate in Staubform und in Dämpfen von den Arbeitsräumen ferngehalten werden, um so weniger sind Vorschriften, welche sich mit der Person der Arbeiter beschäftigen, erforderlich. Dieser Umstand ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil die Arbeiter oft schwer zu bewegen sind, von den ihnen gebotenen Schutzmitteln Gebrauch zu machen. Wo dagegen auf Grund bereits bestehender Betriebseinrichtungen solche Vorkehrungen in wirksamer Weise nicht getroffen werden können, sind die Arbeiter durch geeignete Schutzmittel vor der Einathmung der mit Chromaten verunreinigten Luft zu bewahren; letzteres gilt auch bezüglich derjenigen Arbeitsverrichtungen, bei denen die Entstehung und Verbreitung von Chromatstaub nicht zu umgehen sind; zu diesen Verrichtungen gehören u. a. das Sieben und Verpacken der fertigen Salze. Die Entscheidung, in welchen Fällen während der Arbeit derartige Schutzmittel zu tragen sind, wird zweckmäßig den Gewerbeaufsichtsbeamten zu überlassen sein, da sie am besten von den örtlichen Verhältnissen unterrichtet sind.

Was die Art des vor Mund und Nase zu tragenden Schutzmittels anbetrifft, so empfiehlt es sich, von dem Erlasse bestimmter Vorschriften hierüber abzusehen. Respiratoren werden im Allgemeinen nur ungern von den Arbeitern genommen, da sie oft zu schwer und heiß sind, vor Allem aber die Zufuhr der Athmungsluft behindern, während das Athmungsbedürfniß durch die Arbeit gesteigert ist. Am ehesten scheinen gegenwärtig nasse Schwämme getragen zu werden; sie pflegen, falls sie Mund und Nase bei der Arbeit andauernd bedecken, den erforderlichen Schutz zu gewähren. In dem Berichte der oben erwähnten englischen Untersuchungskommission (S. 7) ist ärztlicherseits vorgeschlagen worden, die Schwämme und die filtrirende Schicht der Respiratoren mit einer Wismuthlösung, z. B. mit dem liquor bismuthi der britischen Pharmakopöe (Lösung eines Gemisches von zitronensaurem Wismuth und zitronensaurem Ammoniak) zu tränken, weil die mit einer solchen Lösung zusammentreffenden Chromate zu dem unlöslichen Wismuthchromat umgewandelt würden.

In manchen deutschen Chromatfabriken pflegen die Arbeiter sich die Nasenlöcher mit Wattebäuschen zu verschließen. Dies Verfahren schützt zwar die Nase, giebt aber zu Bedenken Anlaß: Der Arbeiter öffnet nämlich, um ungehindert athmen zu können, den Mund; mit der Athmungsluft aber dringen die derselben beigemengten Chromate in den Mund, die Rachenhöhle und die Luftröhre und können hier ihre schädlichen Wirkungen hervorbringen; andererseits gelangen sie, durch den Speichel gelöst, auch in den Magen. Daß auf letzterem Wege Vergiftungen entstehen können, ist an einer frühern Stelle dargelegt worden.

Bei dem Einfetten der Nase, welches hier und da sich in Gebrauch befindet, ist ein Schutz nur für die von dem Fett wirklich bedeckten Theile der Nasenschleimhaut zu erwarten; in die weiter nach oben und hinten gelegenen Theile der Nasenhöhlen gelangt bei diesem Verfahren das Fett nicht hin; außerdem ist die meist übliche Eindringung des Fettes mittels des Fingers oder eines Stäbchens geeignet, Verletzungen der Schleimhaut herbeizuführen und dadurch der Chromatätzung Vorschub zu leisten.

Um die Haut der Arbeiter vor Chromatanätzungen zu schützen, empfiehlt es sich, daß den im Chromatbetriebe beschäftigten Arbeitern vollständige Arbeitskleider seitens des Arbeitgebers geliefert werden; diese würden in regelmäßigen, nicht zu lang zu bemessenden Zeiten zu reinigen sein. Die Kleidungsstücke, welche von den Arbeitern für die Arbeitszeit abgelegt werden, würden außerhalb der Arbeitsräume aufzubewahren und nach Beendigung der Arbeit wieder anzulegen sein; das Verlassen der Fabrik in den Arbeitskleidern ist zu verbieten. In einigen Fabriken, aber im ganzen selten, wurden von dem Berichterstatter Schutzhandschuhe angetroffen; diese müssen selbstverständlich wasserdicht sein, sonst schaden sie sogar. Von einer Empfehlung derselben ist jedoch abzusehen, da, wie oben bei anderer Gelegenheit bereits erwähnt, gegen die Anwendung solcher Schutzmittel eine gewisse Abneigung bei den Arbeitern besteht.

Da es sich nicht vermeiden lassen wird, daß während der Arbeit sich Chromate auf die Haut der Arbeiter ablagern, ist seitens des Arbeitgebers für ausreichende Wasch- und Badeeinrichtungen in zweckentsprechenden Räumen zu sorgen; dieselben sind mit Seife und Handtüchern, auch mit Gefäßen zum Mundausspülen und mit Nagelbürsten hinlänglich auszustatten. Die Arbeitgeber würden gleichzeitig darauf zu halten haben, daß die Arbeiter jedesmal, bevor sie Nahrungsmittel innerhalb des Betriebes zu sich nehmen, von der vorhandenen Waschgelegenheit Gebrauch machen, vor dem Verlassen des Betriebes Gesicht und Hände sorgfältig waschen, den Mund ausspülen, die Nase durch Aufziehen von Wasser reinigen und allwöchentlich baden.

In den Anhaltischen Fabriken fand auch eine tägliche Untersuchung und Ausspritzung der Nase mit verdünnter Karbolsäurelösung u. dergl. durch einen Heilgehülfen ꝛc. statt. Eine dahingehende Vorschrift allgemein zu erlassen, unterliegt erheblichen Bedenken, welche auch in den Berichten mehrerer Königlich preußischen Regierungspräsidenten zum Ausdruck gebracht sind. Zunächst ist die Anwendung von verdünnter Karbolsäurelösung wegen der Vergiftungsgefahr beim Verschlucken selbst geringer Mengen zu widerrathen. Ein Desinfektionsmittel der Ausspritzungsflüssigkeit zuzusetzen, ist außerdem ganz unnöthig, weil man lediglich die Auflösung und Entfernung der in die Nase eingedrungenen Chromatsalze beabsichtigt. Endlich aber ist eine Ausspritzung durch einen Heilgehülfen oder eine andere nichtärztliche Persönlichkeit ohne Ueberwachung durch einen Arzt überhaupt nicht zu empfehlen, weil sie für die Gesundheit nicht gefahrlos ist. Um etwaigen Chromatstaub aus der Nase zu entfernen, empfiehlt es sich vielmehr, daß der Arbeiter sich selbst die Nase durch Aufziehen von Wasser ausspült.

Werden von den Arbeitern die Mahlzeiten in den Arbeitsräumen verzehrt, so ist dabei die innerliche Aufnahme von Chromatstaub und als deren Folge die Entstehung von Magen- und Darmbeschwerden, sowie von Vergiftungserscheinungen überhaupt, nicht ausgeschlossen. Es ist daher das Verbot angezeigt, Speisen und Getränke in den Arbeitsräumen zu genießen; für diesen Zweck würden alsdann besondere Räumlichkeiten bereit zu halten sein.

Wie im ersten Theile dieser Arbeit hervorgehoben wurde, entstehen Chromatgeschwüre hauptsächlich aus wunden Hautstellen. Es ist daher besonders wichtig, daß die Arbeiter nicht

nur selbst auf das Vorhandensein von solchen, auch wenn sie noch so geringfügig scheinen, achten, sondern auch von den Werkführern oder Vorarbeitern in dieser Richtung überwacht und dazu veranlaßt werden, von dem Arzt oder einer andern geeigneten, dazu besonders bestimmten Persönlichkeit sich einen Schutzverband anlegen zu lassen. Von der Größe und dem Sitze der Hautwunde rc. wird es dann abhängen, ob der betreffende Arbeiter seiner Beschäftigung im Chromatbetriebe, ohne Schaden zu nehmen, weiter nachgehen kann. Diese Maßnahme hat in der Fabrik zu Griesheim a. M., in welcher (vergl. Amtl. Mittheilungen aus den Jahresberichten der mit Beaufsichtigung der Fabriken betrauten Beamten, XIV. Jahrg. 1889, S. 228) bald nach Beginn der Chromatfabrikation die Zahl der äußern Krankheiten unter den Arbeitern beträchtlich sich mehrten (S. 331), einen durchschlagenden Erfolg erzielt. Daselbst „wurde eine strenge Kontrole in der Weise eingeführt, daß sämmtliche bei der Chromatfabrikation beschäftigten Arbeiter Morgens und Abends durch den Heilgehülfen genau untersucht werden. Jeder Arbeiter, welcher eine Hautabschürfung oder ein kleines Geschwür an den Händen zeigte, wurde so lange in einem andern Betriebe beschäftigt, bis die Wunde geheilt war. Auf diese Weise gelang es in den letzten Monaten, die großen und tiefgehenden Geschwüre ganz zu vermeiden“ und die Zahl der Krankheitstage in der auf S. 335 dieser Arbeit erwähnten Weise herabzudrücken.

Neben diesen Schutzmaßnahmen ist auf die Belehrung der Arbeiter über die ihnen obliegenden Verrichtungen, die zu beobachtenden Betriebsvorschriften und die gesundheitlichen Nachtheile, welche aus einer Nichtbeachtung dieser Vorschriften erwachsen können, besonderes Gewicht zu legen. Außerdem empfiehlt es sich, daß der Arbeitgeber verpflichtet wird, Vorschriften zu erlassen, durch welche die Durchführung der vorstehenden Schutzmaßnahmen, soweit sie die Mitwirkung der Arbeiter erfordern, sicher gestellt werden, und eventuell in die Arbeitsordnung aufzunehmen.

Es empfiehlt sich weiterhin, jeden Arbeiter vor seinem Eintritt in die Fabrikarbeit ärztlich untersuchen zu lassen, jedoch nur in dem Falle abzuweisen, daß auf der äußern Haut sich Wunden, Geschwüre oder Ausschläge vorfinden, da solche sich bald in Chromatgeschwüre umzuwandeln pflegen. Giebt die Untersuchung in anderer Richtung zu Bedenken gegen die Beschäftigung im Chromatbetriebe Anlaß, so empfiehlt es sich nur, diese Bedenken dem Arbeitsuchenden und im Falle dessen Minderjährigkeit den Eltern oder dem Vormunde mitzutheilen. Der Erlaß einer Vorschrift, daß im Chromatbetriebe weibliche und jugendliche Personen nicht zu beschäftigen sind, würde, da gegenwärtig lediglich erwachsene männliche Arbeiter in den deutschen Chromatfabriken vorhanden sind, die bestehenden Verhältnisse zwar nicht berühren, aber vorzubeugen geeignet sein, daß in Zukunft das weniger widerstandsfähige Alter und Geschlecht in dem nicht unbedenklichen Betriebe Verwendung finden.

Da trotz der Durchführung der vorstehend genannten Schutzmaßnahmen Erkrankungsfälle vielleicht nicht ausbleiben werden, ist, um von solchen möglichst bald Kenntniß zu erhalten und etwaige Uebelstände im Betriebe abzustellen, eine regelmäßig wiederkehrende ärztliche Untersuchung sämmtlicher im Chromatbetriebe beschäftigten Arbeiter erforderlich. Dieselbe würde sich insbesondere auf die Nasen- und Rachenhöhle zu erstrecken und auch etwaige Hautgeschwüre festzustellen haben. Arbeiter, bei denen sich Chromatkrankheitserscheinungen zeigen, sind auf Anordnung des Arztes, damit nicht eine Verschlimmerung des Leidens eintritt, für die Dauer der Erkrankung von der Arbeit auszuschließen oder, wenn möglich, in einem andern Betriebs-

zweige zu beschäftigen. Die dauernde Entfernung aus dem Chromatbetriebe ist indeß hinsichtlich derjenigen Arbeiter erforderlich, welche sich besonders empfindlich gegenüber den nachtheiligen Einwirkungen desselben erweisen.

Zur Ueberwachung des Gesundheitszustandes ist ferner die Führung eines Krankenbuches dem Arbeitgeber aufzugeben. In dasselbe würden außer dem Namen des Erkrankten, der Art, dem Beginne und dem Ende der Krankheit und dem Namen des behandelnden Arztes auch die Art der Beschäftigung, welche dem Kranken vor seiner Erkrankung oblag, einzutragen sein (z. B. war mit dem Umkrücken und Entleeren der Flammöfen für die schwarze Schmelze beschäftigt), ferner die Tage und die Ergebnisse der allgemeinen ärztlichen Untersuchungen. Dieses Krankenbuch würde dem Gewerbeaufsichtsbeamten, sowie dem zuständigen Medizinalbeamten auf Verlangen durch den Arbeitgeber vorzulegen sein.

Ein Bedürfniß, auch andere Gewerbszweige, in denen eine Verarbeitung von Chromverbindungen stattfindet, bei dem Erlasse solcher allgemeinen Schutzvorschriften zu berücksichtigen, hat sich nach den auf das Rundschreiben des Herrn Reichskanzlers vom 12. Oktober 1894 (Reichsamt des Innern Nr. $\frac{3168\,II}{7476\,I}$) eingegangenen Mittheilungen der Bundesregierungen nicht ergeben. Die Herstellung des Bleichromats untersteht bereits den durch die Bekanntmachung, betreffend die Einrichtung und den Betrieb der Bleifarben- und Bleizuckerfabriken, vom 12. April 1886 bezw. 8. Juli 1893 getroffenen Bestimmungen. Der Bezirkspräsident von Lothringen hatte in seinem Berichte erwähnt, daß in einer Fayencefabrik basisch chromsaures Blei in Mischung mit Flußmitteln als sogenanntes Korallenroth zur Herstellung von rothen Ueberglasurfarben an 2 bis 3 Tagen im Monat durch 1 bis 2 Personen verwendet wird; doch sind Krankheitsfälle dabei, soweit bekannt, nicht beobachtet worden.

Anlage.

Verzeichniß der Fabriken, welche den Berichten der Bundesregierungen zufolge Chromate und sonstige Chrompräparate herstellten.

Bundesstaat rc.	Zahl der vorhandenen Fabriken	Name und Sitz der Fabriken	Fabrikationszweig	Zahl der beschäftigten Arbeiter: erwachsene männl.	erwachsene weibl.	jugendliche	Gesundheitsschädigungen
Preußen Berlin	4 kleine Anlagen, welche zeitweise Chrompräparate in geringem Umfange darstellen.	Berlin.	I. Herstellung von Chromsäure für pharmazeutische Zwecke (aus Natriumchromat und Schwefelsäure).	1 bis 2	—	—	nicht bekannt geworden.
			II. u. III. Herstellung von Blei- und Zinkchromaten (durch Fällung aus Natriumchromat).	etwa 30	—	—	desgl.
			IV. Zerkleinerung von Kaliumdichromat an einigen Tagen des Jahres.	.	—	—	desgl.
Reg.-Bez. Breslau	1	Chemische Fabrik Silesia zu Ida und Marienhütte bei Saarau.	Gewinnung von chromsaurem Kalium und Natrium aus Chromeisenstein (seit 1883).	66 (im 5jähr. Durchschnitt)	—	—	festgestellt (vergl. S. 333, 334, 335, 337).
Reg.-Bez. Merseburg	1	Altherzberg im Kreise Schweinitz.	desgl. (seit 1892).	86 (76 i. Durchschnitt)	—	—	festgestellt (vergl. S. 334).
Reg.-Bez. Wiesbaden	2	Griesheim a. M.	Gewinnung v. Kaliumdichromat (seit 1888).	30	—	—	festgestellt (vergl. S. 331, 333, 334, 335).
		Oestrich a. Rh.	Herstellung von Fluorchrom.	8	—	—	nicht bekannt geworden.
Reg.-Bez. Köln	1	Alizarinfabrik von Gauche & Co. in Eitorf i. Siegkreise.	Herstellung von chromsaurem Natrium als Zwischenprodukt im Regenerationsverfahren.	28 (bei der Chromatregeneration)	—	—	desgl.
Reg.-Bez. Düsseldorf	3	I. Carl Neuhaus in Elberfeld.	Herstellung von Chromaten im Regenerationsverfahren; die Fabriken II und III beziehen fertige Salze, I stellt sie für den eigenen Bedarf und den Handel her.	115 (150 im 3jährigen Durchschnitt)	—	—	festgestellt (vergl. S. 333, 334).
		II. Elberfelder Farbenfabriken, vorm. Friedrich Bayer & Co. in Leverkusen, Kr. Solingen.		58	—	—	festgestellt (vergl. S. 334).
		III. Wedekind & Co. in Uerdingen.		8	—	—	nachträglich bei Gelegenheit einer Besichtigung festgestellt (vergl. S. 333).
Bayern	2	Nürnberg.	Chromgelb.	6 (im Durchschnitt)	6	—	nicht bekannt geworden (außer einigen Bleierkrankungen).
		Badische Anilin- und Sodafabrik zu Ludwigshafen a. Rh.	Herstellung von Chromaten im Regenerationsverfahren.	101 (im Jahresdurchschnitt)	—	—	festgestellt (vergl. S. 333, 334, 336, 337).

Bundesstaat ꝛc.	Zahl der vorhandenen Fabriken	Name und Sitz der Fabriken	Fabrikationszweig	Zahl der beschäftigten Arbeiter: erwachsene männl.	erwachsene weibl.	jugendliche	Gesundheitsschädigungen
Königreich Sachsen	6	I	Herstellung von Bleichromat in geringen Mengen.	1	—	—	Abgesehen van einem zweifelhaften Falle (ein 24jähriger, seit 3½ Jahren in einer Bleichramatfabrik beschäftigter Arbeiter, welcher an übelriechendem Nasenausfluß und zeitweilig an Heiserkeit litt, glaubte seine letzthin erfalgte Erkrankung an Lungenentzündung mit leichter Geldsucht auf seine Beschäftigung zurückführen zu können) nicht bekannt geworden.
		II, III, IV	Herstellung von chramsauren Salzen und Chramfarben in geringen Mengen aus Kaliumdichromat für die keramische Industrie.	4	—	—	
		V	Herstellung von Bleichramat im Nebenbetriebe.	11	5	—	
		VI	Herstellung van Chramgelb.	2	—	—	
Würktemberg	1	Farbenfabrik van G. Siegle & Co. in Stuttgart.	Herstellung van Chromfarben.	.	.	.	nicht bekannt geworden.
Anhalt	2	Fabrik von Römer & Ca. in Nienburg.	Herstellung van Natrium- und Kaliumchromat (seit 1891).	61 (im Juli 1893)	—	—	festgestellt (vergl. S. 331).
		Aktiengesellschaft Deutsche Solvaywerke in Bernburg.	Herstellung von dichromsaurem Natrium (seit April 1893).	304 (im August 1894)	—	—	
Elsaß-Lothringen	4	I. Fabrik chemischer Pradukte Mülhausen-Thaun in Mülhausen.	Herstellung van Chramgelb und Chrambeize.	7	—	—	nicht nachgewiesen; Angaben im Krankenbuch waren unvallständig.
		II. dieselbe in Thann.	Chromgrün (Guinguetsches Grün).	etwa 9	—	—	nicht bekannt gewarden.
		III. Farbenfabrik von Fischesser in Lutterbach.	Chrambeize (Chramacetat) aus Chramalaun.	20	—	—	desgl.
		IV. Farbenfabrik van Wacker & Schmitt in Mülhausen.	Chramgelb und Chrombeize (seit Okt. 1893) in nicht regelmäßigem Betriebe.	12	—	—	desgl.

Ueber die Haltbarkeit thierischer Schutzpockenlymphe auf dem Transport nach Deutsch-Ostafrika.

Von

Dr. Friedrich Plehn,

Regierungsarzt beim Kaiserlichen Gouvernement von Deutsch-Ostafrika.

Seit einigen Jahren wird von verschiedenen Autoren, namentlich Aerzten der Kaiserlichen Schutztruppe von Deutsch-Ostafrika, ich nenne nur Becker[1]), Gärtner[2]) und Steudel[3]), im Hinweis auf die hervorragende Rolle, welche die Pocken in der Pathologie Central-Afrikas spielen, die Häufigkeit, mit der sie durch Karawanen von dort nach der Küste, namentlich nach der Ostküste, verschleppt werden, die Bedeutung endlich, welche sie während der kurzen Zeit deutscher kolonialer Unternehmungen bereits für verschiedene deutsche Expeditionen, die Wißmann'sche Seenexpedition, die Expedition Emin Pascha's und Stuhlmann's, die Gravenreuth'sche-Tsadsee Expeditions-Karawane in Kamerun, die Gruner'sche Togo-Expedition, gehabt haben, die Nothwendigkeit betont, einen möglichst großen Theil der Bewohnerschaft Deutsch-Ostafrikas, vor allem sämmtliche Theilnehmer an Expeditionen, gegen die Krankheit durch umfangreiche Schutzimpfungen zu immunisiren.

Die bezüglich der Ausführung in Betracht kommenden praktischen Fragen spitzen sich dahin zu, ob, wie das unbedingt erforderlich ist, Vaccine in wirksamem Zustand zu allen Jahreszeiten von Europa nach Ostafrika befördert werden kann, oder ob das nicht der Fall ist, ob demgemäß die Begründung eines eigenen Lymphgewinnungsinstituts in der Kolonie als nothwendig bezeichnet werden muß.

Der Chefarzt der Kaiserlichen Schutztruppe von Deutsch-Ostafrika, Oberstabsarzt Dr. Becker, hat sich, gestützt auf die während einer mehrjährigen Thätigkeit in der Kolonie gesammelten Erfahrungen, mehrfach in letzterem Sinne ausgesprochen, da er die Beförderung wirksamer Lymphe durch das Rothe Meer während der Sommermonate für unmöglich oder doch für sehr unsicher hält. Gerade in diesen aber ist das Bedürfniß nach wirksamer Lymphe in der Kolonie besonders groß, denn während der Sommermonate werden mit den alsdann zur Küste ziehenden Karawanen die Pocken besonders häufig nach derselben verschleppt. Becker tritt demgemäß energisch für die Begründung eines Lymphgewinnungsinstituts in Deutsch-Ostafrika ein, und seiner Ansicht schließen sich Gärtner und Steudel an.

[1]) Becker. Deutsches Colonialblatt 1891, S. 459; 1892, S. 267; 1893, S. 174; 1894, S. 338, 1895, S. 244.

[2]) Gärtner. Arb. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. XIII.

[3]) Steudel. Die ansteckenden Krankheiten der Karawanen Ostafrikas.

In neuester Zeit hat Schön[1]) Einwendungen gegen diese Ansicht im Hinweis darauf erhoben, daß keineswegs alle Versuche erschöpft sind, Vaccine in brauchbarem Zustand zu allen Jahreszeiten nach Deutsch-Ostafrika zu schaffen, daß Modifikationen in der Art der Konservirung und Verpackung sowie Sorge für zweckmäßige Unterbringung an Bord doch möglicher Weise zum Ziel führen werden. Und in der That gedeihen zwar in den tropischen Großstädten mit beträchtlicher handelspolitischer Bedeutung, Rio, Havana, Batavia, Hongkong, Saigon, die daselbst gegründeten Lymphgewinnungsinstitute gut. Die an kleineren Plätzen, am Senegal von den Franzosen, in Boma von den Belgiern gemachten ungünstigen Erfahrungen dagegen fordern immerhin mit Rücksicht auf die geringen zur Verfügung stehenden Mittel und die große Menge anderweitiger dringender sanitärer Bedürfnisse in den deutschen Kolonien zu einer gewissen vorläufigen Zurückhaltung bezüglich der Gründung eines eigenen in Anlage und Unterhaltung recht kostspieligen Instituts für Lymphgewinnung auf, solange nicht alle Versuche, auf billigere Weise dasselbe zu erreichen, ergebnißlos geblieben sind.

Ich habe mich mit Untersuchungen über die Haltbarkeit von Vaccine auf dem Transport von Europa nach Deutsch-Ostafrika seit meinem Eintreffen in der Kolonie Ende 1895 beschäftigt und will über das Ergebniß derselben sowie über einige weitere den gleichen Gegenstand berührende Erfahrungen, die ich früher zu sammeln Gelegenheit hatte, im nachstehenden kurz berichten.

Bezüglich der bisherigen Ergebnisse der Schutzpockenimpfungen in Deutsch-Ostafrika verweise ich auf die eingehenden Berichte des Chefarztes der Kaiserlichen Schutztruppe, Oberstabsarztes Dr. Becker, bezüglich der in anderen Theilen der Tropen gesammelten Erfahrungen auf den angeführten zusammenfassenden Bericht von Dr. Schön im Centralblatt für Bakteriologie (XX. Bd., Nr. 18—19).

Um zunächst auf rein empirischem Wege ein Urtheil über den Einfluß zu gewinnen, welchen die Jahreszeiten auf die Haltbarkeit der nach Ostafrika versandten Vaccine ausüben, habe ich vor meiner Ausreise dorthin durch Herrn Stabsarzt Dr. Kohlstock veranlaßt, daß mir in bestimmten kürzeren, im Mittel ca. 4wöchentlichen Zwischenräumen regelmäßig Vaccinesendungen übermittelt wurden.

Ich habe zunächst absichtlich von irgend welchen besonderen Vorsichtsmaßregeln bei der Verpackung und Verschiffung Abstand genommen. Die Verpackung erfolgte Anfangs in einer Watteschicht in einem einfachen, starken Pappkästchen, in letzter Zeit in hohlen starkwandigen Holzklötzen, gleichfalls in Wattehülle. Herkunft der Lymphe und Datum ihrer Gewinnung sind mir nur bei den letzten Sendungen angegeben worden. Es sind deshalb Vergleiche zwischen der Wirksamkeit von Lymphsorten verschiedener Herkunft und verschiedenen Alters in dieser Untersuchungsreihe noch nicht möglich gewesen, ebensowenig Untersuchungen über die zweckmäßigste Konservirungsart der für Gebrauch in den Tropen bestimmten Lymphe. Nur in einem Fall ist getrocknete, zwischen Objektträgern mit Paraffin- resp. Schellackverschluß verwahrte Lymphe seitens des Königlichen Lymphgewinnungsinstituts in Berlin zum Versandt gelangt. Dieselbe erwies sich vollwirksam. In allen übrigen Fällen handelte es sich um Konservirung in verdünntem Glycerin und Aufbewahrung in kurzen Glaskapillaren mit Siegellackverschluß.

[1]) Schön. Die Bakterien in Afrika und die Schutzpockenimpfung daselbst. Vortrag gehalten in der Naturforscherversammlung in Frankfurt a. M. am 24. September 1896 (Centralbl. f. Bakter. u. Parasitenk. XX. Bd., Nr. 18—19).

Es sind vom 11. Januar 1896 bis 12. Januar 1897 in Tanga und Umgegend an 14 Terminen Vaccinationen von mir vorgenommen worden. Geimpft wurden im ganzen 428 Menschen. In der Mehrzahl der Fälle wurde die Lymphe wenige Tage nach ihrem Eintreffen verwendet, in einigen Fällen (Nr. 2, 5, 8, 14 der Tabelle S. 353) wurde ein Theil der Lymphröhrchen, wiederum ohne besondere Vorsichtsmaßregeln in einem luftigen gegen den Einfluß der strahlenden Wärme völlig gesicherten Raum aufbewahrt und erst einige Wochen nach ihrem Eintreffen verwendet, um ein Urtheil darüber zu gewinnen, ob eine Konservirung der Lymphe in brauchbarem Zustand im hiesigen Klima möglich ist.

Impfungen von Arm zu Arm habe ich mit Rücksicht auf die hier häufigen Haut- und konstitutionellen Krankheiten, vor allem Syphilis, in größerem Umfang einstweilen nicht ausgeführt.

Als Impflinge wurden in erster Linie Schul- und andere Kinder verwendet, die früher sicher noch nicht geimpft waren und Pocken nicht überstanden hatten, in zweiter Linie Angehörige der Polizeitruppe, Bootsleute und Kettengefangene, bei welchen die Kontrole unter allen Umständen gesichert war, endlich Plantagenarbeiter sowie alle sich auf die bezügliche Bekanntmachung freiwillig zu den Impfterminen einfindenden Bewohner von Tanga und Umgebung. Die Impfungen wurden stets unentgeltlich vorgenommen; irgend welchem Vorurtheil oder Widerstand bin ich bei Niemandem begegnet. Die eingeborene Bevölkerung Ostafrikas scheint sich im Gegentheil ganz allgemein der hohen Bedeutung der Schutzpockenimpfung voll bewußt zu sein.

Da ich auf das Beobachtungsmaterial angewiesen war, welches die Bewohnerschaft von Tanga selbst und von dessen Umgebung bot, von dieser aber ein großer Prozentsatz bereits früher geimpft war oder die Pocken überstanden hatte, also für die Entscheidung der mich interessirenden Fragen erst in zweiter Linie in Betracht kam, so habe ich, um mir für das Ende des Jahres noch eine genügende Menge von Erstimpflingen zu sichern, an jedem Impftermin nur eine verhältnißmäßig kleine Zahl von Menschen geimpft, dementsprechend bei jedem einzelnen eine beträchtliche Quantität Lymphe verwendet. Trotzdem machte sich gegen Ende des Jahres ein solcher Mangel an Erstimpflingen bei den Terminen bemerkbar, daß ich mich zur Vornahme der letzten Impfungen nach der 45 km nördlich von Tanga gelegenen Plantage Muoa begeben mußte.

Streng geschieden habe ich stets zwischen Erstimpflingen, Wiederimpflingen und Variola-Durchseuchten. Letztere machen einen nicht unbedeutenden Prozentsatz der Gesammtzahl aus (ca. 15%).

Einigermaßen sichere Angaben über die Zeit des Ueberstehens der Pocken waren fast niemals zu gewinnen, ebenso wenig über die Termine etwa vorangegangener Impfungen.

Der allgemeine Eindruck, den ich gewonnen, bestätigt jedenfalls durchaus die von anderer Seite bereits mehrfach gemachte Angabe, daß der durch das Ueberstehen der Pocken sowie durch erfolgreiche Vaccination gewonnene Impfschutz in den Tropen ein relativ kurz dauernder ist.

Die Impfungen wurden jedesmal in der Weise vorgenommen, daß nach sorgfältiger Ausscheidung aller mit ansteckenden Krankheiten, namentlich Hautleiden und Syphilis Behafteten, der linke Oberarm, bei Plantagenarbeitern, um ihre Arbeitsfähigkeit für möglichst kurze Zeit zu beeinträchtigen, die linke Brustseite gereinigt und mittels einer vorher und öfters inzwischen durch eine Spiritusflamme gezogenen und dadurch sterilisirten, hiernach mit einer reichlichen

Menge Lymphe armirten Lanzette mit je fünf 1—1,5 cm langen ca. 1 cm von einander abstehenden seichten Schnitten versehen wurde. Alsdann wurden die oberflächlichen Wunden durch Anspannen der Haut zum Klaffen gebracht und mit der Breitseite der Lanzette weiterer reichlicher Impfstoff in dieselbe eingerieben. Jede Blutung wurde sorgfältig vermieden.

Die Nachschau fand am sechsten bis achten Tage statt. In etwa einem Dutzend Fällen kam es zu einer stärkeren Entzündung in der Umgebung der Impfstellen. In keinem Fall ist einem der Impflinge aus der Impfung ein länger dauernder Nachtheil erwachsen.

Ueber das Ergebniß der Impfungen gestattet die beigefügte Tabelle eine schnelle Orientirung. Dieselbe zeigt, daß das Ergebniß bei völlig gleichem Vorgehen zu den verschiedenen Impfterminen ein sehr verschiedenes gewesen ist.

Ergebniß der Schutzpocken-Impfungen in Tanga im Jahre 1896.

Nr.	Datum des Eintreffens der Lymphe	Datum der Impfung	Gesammtzahl der Impflinge	Positives Ergebniß (Zahl der Pusteln)	Prozentsatz der erfolgreich Geimpften	Erstimpflinge	Positives Ergebniß (Zahl der Pusteln)	Prozentsatz der erfolgreich Geimpften	Wiederimpflinge	Positives Ergebniß (Zahl der Pusteln)	Prozentsatz der erfolgreich Geimpften	Variola-durchseuchte	Positives Ergebniß (Zahl der Impfpusteln)	Prozentsatz der erfolgreich Geimpften
1	11. Januar 1896	16. Januar 1896	34	23 (98)	67,6	13	12 (50)	92,3	11	7 (30)	63,6	10	(148)	40
2	11. Januar 1896	8. Februar 1896	6	5 (22)	83,3	6	5 (22)	83,3	—	—	—	—	—	—
3	12. Februar 1896	14. Februar 1896	46	28 (110)	60,8	43	25 (98)	58,1	3	3 (12)	100	—	—	—
4	30. März 1896	4. April 1896	27	23 (103)	85,2	25	22 (101)	88	2	1 (2)	50	—	—	—
5	20. März 1896	22. April 1896	5	4 (17)	80	5	4 (17)	80	—	—	—	—	—	—
6	27. April 1896	1. Mai 1896	33	2 (5)	6,0	21	2 (5)	9,5	5	0 (0)	0	7	0 (0)	0
7	26. Mai 1896	29. Mai 1896	26	15 (48)	57,7	13	9 (28)	69,2	8	4 (13)	50	5	2 (7)	40
8	26. Mai 1896	18. Juni 1896	8	5 (21)	62,5	8	5 (21)	62,5	—	—	—	—	—	—
9	28. Juni 1896	2. Juli 1896	34	0 (0)	0	18	0 (0)	0	7	0 (0)	0	9	0 (0)	0
10	1. August 1896	5. August 1896	21	6 (21)	28,6	12	4 (14)	33,3	5	2 (7)	40	4	0 (0)	0
11	14. September 1896	20. September 1896	57	0 (0)	0	45	0 (0)	0	7	0 (0)	0	5	0 (0)	0
12	26. Oktober 1896	30. Oktober 1896	25	8 (29)	32	17	6 (21)	35,3	1	0 0)	0	7	2 (8)	28,6
13	8. Dezember 1896	11. Dezember 1896	12	7	58,3	9	5 (19)	55,5	2	1 (4)	50	1	1 (5)	100
14	8. Dezember 1896	12. Januar 1896	50	31 (68)	62,0	43	27 (57)	62,8	—	—	—	7	4 (11)	57,1
15	31. Dezember 1896	in Muoa	44	32 (97)	72,7	31	25 (78)	80,6	3	2 (7)	66,6	10	5 (12)	50
			428			309			54			65		

Wenn wir die bei den Erstimpflingen erhaltenen Resultate als in erster Linie maßgebend ansehen, bei der schon erwähnten Unmöglichkeit über die seit einer etwa früher stattgehabten Impfung oder Pockenerkrankung verstrichene Zeit irgend welche Sicherheit zu

gewinnen, und wenn wir bei Erstimpfungen in den Tropen ein positives Resultat von über 75% als gut, von 50—75% als ausreichend, von 30—50% als mittelmäßig und unter 30% als ungenügend bezeichnen, so ergiebt sich, daß nur die Impfungen am 16. Januar, 3. Februar, 4. und 22. April 1896 und 12. Januar 1897 ein gutes Ergebniß gehabt haben, ausreichend ist das vom 14. Februar, 29. Mai und 11. Dezember, mittelmäßig am 5. August und 30. Oktober 1896, ungenügend am 1. Mai, 2. Juli, 20. September; an den beiden letztern Terminen ist es vollkommen negativ.

Diese vergleichenden Beobachtungen ergeben, daß die zwischen Oktober und März nach Ostafrika verschiffte Lymphe in einem im ganzen brauchbaren, wenn auch in ihrer Wirksamkeit verschiedenen Zustand daselbst angekommen ist, während die von Mai bis September erzielten Resultate wesentlich schlechter, zweimal völlig negativ ausfielen.

Es fragt sich, ob aus diesen Versuchen mit Nothwendigkeit der Schluß gezogen werden muß, daß die Fortsetzung der Versuche, auch in den Sommermonaten Vaccine in wirksamem Zustand nach Deutsch-Ostafrika zu schaffen, als aussichtslos aufzugeben ist.

Da wir den Grund für das häufige Unwirksamwerden der Lymphe auf dem Transport nur in den abnormen Temperaturverhältnissen sehen können, welchen sie auf demselben unter Umständen ausgesetzt ist, so gehört zur Beantwortung obiger Frage in erster Linie das eingehende Studium des Klimas der Meerestheile, welche die Lymphsendungen auf der Reise nach Ostafrika zu passiren haben.

Ich habe anläßlich physiologischer Untersuchungen über die Aenderungen einiger Körperfunktionen des Europäers beim Uebergang in die Tropen im Jahre 1892 auf zwei Reisen nach Holländisch-Indien und nach Ostasien eingehende Untersuchungen über das Klima des Rothen Meeres, des Golfs von Aden und des Indischen Oceans zu vier verschiedenen Jahreszeiten mit den vollkommensten Instrumenten angestellt. Die Ergebnisse derselben sind in den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, Jahrg. 1892“ veröffentlicht worden.

An dieser Stelle kommen nur die Temperaturverhältnisse in Betracht. Andere klimatische Faktoren, welche von der wesentlichsten Bedeutung für den menschlichen Organismus sind, Luftfeuchtigkeit, Wind, Bewölkung und strahlende Wärme sind natürlich für die Konservirbarkeit der Lymphe, eine genügende Verpackung derselben vorausgesetzt, gänzlich ohne Belang.

Zunächst zu passiren hat die Lymphe nach Verlassen der europäischen Meerestheile den Suezkanal, in welchem nur während der Mittagsstunden der heißesten Monate Temperaturen beobachtet werden, welche die sommerlichen Maxima Mitteleuropas überschreiten. Die höchste von mir auf meinen Reisen durch den Kanal am 1. August 1892 mittels des Aßmann'schen Aspirationspsychrometers festgestellte Temperatur betrug 33,5° C.

Aus dem Suezkanal gelangt die Lymphe in das Rothe Meer, das wegen seines während der Sommermonate unerträglichen Klimas bekanntlich einen sehr ungünstigen Ruf bei allen Seefahrern genießt und in dem Hitzschläge, sowie beim Maschinisten- und Heizerpersonal psychische Störungen, die zu Selbstmord durch Ueberbordspringen führen, verhältnißmäßig häufig sind.

Ich habe das Rothe Meer bis jetzt fünfmal durchfahren und im Februar, April, August und November 1892 mittels des Aßmann'schen Aspirationspsychrometers in regelmäßigen kurzen, auf Mittag ½—1 stündigen Zwischenräumen an dem auf der Luvseite über Bord gehaltenen Instrument Ablesungen vorgenommen.

Die mittlere tägliche Lufttemperatur betrug:

Ende Februar (Richtung S):	22,8°; 24,8°; 26,3°; 25,9°; 26,1°.
Ende April (Richtung N):	28,0°; 27,6°; 26,3°; 23,2°; 22,6°.
Anfang August (Richtung S):	28,9°; 31,5°; 31,4°; 31,8°; 30,0°.
Mitte November (Richtung N):	26,6°; 27,6°; 30,1°; 27,9°; 26,2°.

Von den absoluten Temperaturmaxima im Rothen Meer macht man sich im Allgemeinen zu hohe Vorstellungen. Dieselben überschreiten nicht diejenigen, welche wir in heißen Sommern gegen Mittag in Mitteldeutschland beobachten. Die absoluten Maxima in den für den durchgehenden Verkehr in Betracht kommenden Theilen des Rothen Meeres (der Kurs der verschiedenen nur auf der Durchfahrt passirenden Dampfer ist wegen der zahlreichen Riffe und Korallenbänke ein sehr übereinstimmender) betrugen:

Ende Februar:	23,1°; 25,9°; 27,1°; 26,0°; 27,0°.
Ende April:	23,4°; 23,8°; 27,2°; 28,8°; 29,1°.
Anfang August:	32,0°; 32,3°; 32,0°; 34,0°; 32,6°.
Mitte November:	27,8°; 29,0°; 32,5°; 31,8°; 27,0°.

Es ist dabei wohl zu beachten, daß in verschiedenen Hafenplätzen am Rothen Meer wesentlich höhere Temperaturen beobachtet werden; so ist schon die durchschnittliche Temperatur von Massauah im wärmsten Monat 36,9° C.[1]), und die Maxima gehen auf 45° C. Aus der Thatsache, daß die italienischen Militärärzte während der Sommermonate im Allgemeinen negative Resultate mit ihren Impfungen erhalten haben, ist also durchaus noch nicht der Schluß herzuleiten, daß die Lymphe das Rothe Meer nicht in wirksamem Zustand passiren kann.

Die Temperaturen im Golf von Aden sind im Allgemeinen niedriger als im Rothen Meer. Ich erhielt auf meinen Reisen folgende Mittelwerthe für die verschiedenen Jahreszeiten:

Ende Februar	26,3°,
zweite Hälfte April	28,0°,
Mitte August	29,5°,
erste Hälfte November	25,5°.

Die höchste von mir überhaupt im Golf von Aden beobachtete Temperatur betrug 30,0° C.

Die Temperaturen auf offener See im Indischen Ocean bleiben wiederum hinter denen im südlichen Theil des Rothen Meeres und im Golf von Aden zurück. Dieselben betrugen in einem mittleren Abstand von 5—9° N vom Aequator zur Zeit meiner Reisen im Jahre 1892:

Erste Hälfte März	27,1°,
Mitte April	27,7°,
zweite Hälfte August	26,0°,
Ende Oktober, Anfang November .	26,7°.

Die höchsten von mir im Indischen Ocean überhaupt beobachteten Temperaturen waren 30,0° im März und 29,8° im April, beide in seinem östlichen, für den Lymphtransport nach Ostafrika nicht in Betracht kommenden Theil zwischen Ceylon und Sumatra.

Zur Beurtheilung der an der ostafrikanischen Küste selbst herrschenden Temperaturen geben

[1]) Rubner. Lehrbuch der Hygiene, S. 124. Die spezielle Darstellung des Klimas von Massauah findet sich in: Klima und Krankheiten Massauahs, von Petella, Rho und Pascal, mit einem Vorwort von Bassi. Besprochen in: Arch. de méd. nav. 1895, tom. 63, pg. 386—395.

die für das Jahr 1896 von mir abgeschlossenen meteorologischen Beobachtungen in Tanga[1]) einen Anhalt; dieselben sind in dem gleichzeitig erscheinenden Jahres-Sanitätsbericht für Tanga nebst anderen klimatologischen Faktoren von hygienischem Interesse ausführlicher behandelt.

Die monatlichen Temperaturmittel lagen im Jahre 1896 in Tanga zwischen 23,5° und 27,9°, die durchschnittlichen monatlichen Maxima zwischen 27,0 und 32,0°. Die höchsten von mir überhaupt in Tanga beobachteten Temperaturen waren 33,1 und 33,8° im Dezember 1895 und Januar 1896.

Die Zeit, während welcher die Lymphe auf dem Transport nach ihrem Bestimmungsort Meerestheile zu passiren hat, deren Temperaturen die vorbezeichnete Höhe erreichen, beträgt 14—16 Tage. Es dürfte mit Leichtigkeit in jedem Laboratorium der Heimath die für das Sanitätswesen in unseren Kolonien wichtige Frage zu entscheiden sein, ob und in welchem Grade durch einen Aufenthalt von der bezeichneten bezüglich von längerer Dauer in der angegebenen Temperatur die Wirksamkeit der Lymphe leidet. Zunächst erscheint es mir nicht wahrscheinlich, daß das in beträchtlichem Maaß der Fall ist, denn Eilerts de Haan[2]) fand seine in Weltevreden, einem Stadttheil Batavias, gewonnene Lymphe bis zu 4 Monaten, Calmette[3]) die seinige, die er in Saigon von Büffelkälbern gewonnen, in der heißesten Jahreszeit wenigstens 2 Monate lang wirksam. Batavia hat klimatische Verhältnisse, welche denen an der deutsch-ostafrikanischen Küste ungefähr entsprechen, Saigon ist mit einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von 34,5° beträchtlich heißer[4]).

Wenn in dem Klima der Meerestheile, welche die Vaccine auf ihrer Reise nach Deutsch-Ostafrika zu passiren hat, an sich ein Hinderniß für ihre Erhaltung zunächst nicht erblickt werden kann, so kommen wir zu einem anderen Ergebniß, wenn wir nicht die Temperatur über den zu durchfahrenden Meerestheilen berücksichtigen, sondern diejenige, welcher sie thatsächlich an Bord ausgesetzt ist, wenn wir, wie das erforderlich, streng zwischen dem Klima der natürlichen Umgebung und dem Schiffsklima unterscheiden.

Ich habe auf den vorerwähnten Reisen die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsverhältnisse in verschiedenen Räumen der beiden in Betracht kommenden Dampfer der Hamburger Rhederei-Gesellschaft, Salatiga und Priak[5]), mit dem Aßmann'schen Aspirationspsychrometer resp. wo die zu bestimmenden Temperaturen für dies Instrument zu hoch waren, mit genau kontrolirten Thermometern und Haarhygrometern geprüft und im Rothen Meer, Golf von Aden und Indischen Ozean schon in den günstiger gelegenen Passagier-Kammern die Temperatur auf 34—35° C. steigen und auch nachts nicht unter 32—33° C. heruntergehen sehen. In ungünstiger gelegenen Schiffsräumen stieg, unter dem Einfluß der Wärmeleitung durch die mit dem Heiz- und Maschinenraume in Verbindung stehenden Eisentheile, sowie in Folge der Erhitzung derselben durch die Sonnenstrahlung die Temperatur wesentlich höher. Im Heizraum selbst habe ich in den Tropen häufig 50—55° C., im Maschinenraum im Mittel 42—48° C. beobachtet. Um wenig geringer ist die Temperatur in den unmittelbar

[1]) Dieselben entsprechen sehr genau den kürzlich veröffentlichten Daten aus dem Jahr 1893 (cf. deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen, gesammelt und herausgegeben von der deutschen Seewarte. Heft VII).

[2]) Eilerts de Haan, Geneeskundige Tijdschr. voor Nederlandsch Indië T. XXXIII. Lief. 3.

[3]) Calmette, Arch. de méd. nav. T. LVI, 1891. Ders., Arch. de méd. nav., mars 1894. Gonzien, Les vaccinations au Tonkin (Arch. de méd. nav. T. LV. 1891. Navarre, Manual d'hygiene coloniale.

[4]) Wernich, Geographisch-medizinische Studien nach den Erlebnissen einer Reise um die Erde. S. 317.

[5]) Die erstere fährt jetzt als „General" nach Deutsch-Ostafrika.

um dieselben herumliegenden Schiffsräumen. Dieselben werden, da sie für Menschen unbewohnbar sind, vielfach, ja mit einer gewissen Vorliebe, zur Verstauung des Passagiergepäcks, häufig auch zur Unterbringung der Postsendungen verwendet. Dieselben sind unter diesen Umständen dann etwa dem Klima Massauahs während der Sommermonate ausgesetzt, und es kann nicht Wunder nehmen, daß schon nach der kurz dauernden Seefahrt die Wirksamkeit der Lymphe vernichtet oder doch in so hohem Maaße abgeschwächt wird, daß sie nur bei besonders disponirten Individuen noch Impfpusteln zu erzeugen vermag.

Eine nicht so extrem ungünstige Unterbringung vorausgesetzt, bei welcher die natürlichen jahreszeitlichen Temperaturdifferenzen überhaupt kaum noch eine Rolle spielen, sind die Jahreszeiten an sich, namentlich in den dem Aequator ferneren Meerestheilen, speziell im Rothen Meer, von nicht unbeträchtlichem Einfluß auf das Schiffsklima, insofern im Sommer, offenbar unter dem Einfluß der beträchtlicheren Erhitzung der Eisentheile des Schiffs durch die stärker auffallende Sonne, die Differenz zwischen Außenluft- und Schiffstemperatur eine beträchtlichere ist als in der kühleren Jahreszeit. Vergleichende Untersuchungen in analogen Schiffsräumen der beiden genau den gleichen Schiffstypus vertretenden Dampfer Solatiga und Priok ergaben im Februar 1892 im Rothen Meer eine Differenz von 2,5—3,9° zwischen Außen- und Innentemperatur, im August 1892 von 3,7—6,3°. In der Nähe des Aequators habe ich diesen jahreszeitlichen Wechsel in der Größe der Differenz zwischen Außenluft- und Schiffstemperatur nicht mit Sicherheit und Regelmäßigkeit feststellen können. Für die Erklärung der geringeren Haltbarkeit der Lymphe während der Fahrt durch das Rothe Meer im Sommer ist sie kaum ohne Bedeutung.

Während wir ohne Anwendung besonderer künstlicher Mittel dem Einfluß der natürlichen Umgebungstemperatur nicht begegnen können, genügen geeignete Verstauungsvorschriften, um den Schädigungen, welche das im Allgemeinen weit höhere Schiffsklima der Lymphe bringt, von derselben abzuhalten.

In den luftigen auf Deck jedes modernen Passagierdampfers befindlichen Kartenhäuschen, deren Holzbau die Wärmeleitung der Eisentheile des Heizraums auf ein Minimum beschränkt, während der über Deck streichende Wind durch zahlreiche Fenster freien Zutritt hat, herrscht im Allgemeinen eine die wahre Lufttemperatur um sehr wenig, während meiner Reise um 0,5—1,1°, übertreffende Temperatur.

Regelmäßige Messungen derselben in diesen Räumen ließen sich, wenn die Lymphsendungen in ihnen untergebracht würden, durch Kapitän oder Schiffsarzt leicht erhalten. Dieselben würden zverlässigere Resultate ergeben, als wir sie mit den letzter Zeit zur Bestimmung der Maximaltemperatur, welcher die Lymphe ausgesetzt war, den Lymphsendungen beigepackten Maximalthermometern erzielen können. Für die jedesmalige Zuverlässigkeit der letzteren spricht nicht der am 31. Dezember 1896 erhaltene Befund. Das sofort nach dem Eintreffen an Land kontrolirte Thermometer zeigte 28,9°. Diese Temperatur war offenbar zu niedrig, denn selbst die Lufttemperatur in dem zuletzt durchfahrenen Theil des Indischen Ozeans ist in der Nähe der Küste zu der in Betracht kommenden Jahreszeit Mittags höher. An dem in Betracht kommenden Tage war die Maximaltemperatur an Land 30,1° gewesen. Es ist mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß die Quecksilbersäule des Thermometers durch eine heftige Erschütterung, möglicher Weise beim Herabwerfen der Postsäcke aus dem Dampfer in das Postboot, herabgeschlagen worden ist.

Das am 8. Dezember in dem Lymphpackct eingetroffene Maximum-Thermometer hatte einen Stand von 35,6°. Derselbe beweist, daß die Lymphe in einem die natürliche Temperatur der Umgebung beträchtlich übersteigenden Schiffsraum aufbewahrt worden war.

Die bisherigen Versuche haben ergeben, daß auf eine regelmäßige Wirksamkeit der ohne besondere Vorsichtsmaßregeln nach Deutsch-Ostafrika versandten Lymphe nicht gerechnet werden kann. Ob dieselbe brauchbar oder unbrauchbar ankommt, ist, die gleiche Qualität der versandten Lymphe vorausgesetzt, einstweilen mehr oder weniger vom Zufall, d. h. von dem Raum abhängig, in dem sie gerade an Bord verstaut wird. Die Aussicht, daß sie brauchbar ankommt, ist immerhin wesentlich größer im Winter als im Sommer. Temperaturen indes, wie sie in den Pack- und Posträumen einzelner der die ostafrikanische Küste befahrenden Dampfer herrschen, würde sie zweifellos auch im Winter nicht überstehen, ohne sterilisirt oder doch in ihrer Wirksamkeit wesentlich beeinträchtigt zu werden.

Die Fortsetzung der Versuche wird zu erweisen haben, ob bei hinreichender Sorge für geeignete Unterbringung der Lymphe an Bord, d. h. in einem Raum, der im Mittel um nicht mehr als ca. 1° C. höher temperirt ist als die natürliche Umgebung, ein regelmäßiger positiver Erfolg zu erzielen ist. Es ist dies mit einiger Wahrscheinlichkeit in Aussicht zu stellen im Hinblick auf die in Java, Saigon und Westafrika[1]) gemachten Erfahrungen. Sollten auch diese Versuche fehlschlagen, so kommen zunächst künstliche Konservirungsversuche der Lymphe im Eisraum der Schiffe in Betracht, welchen die Franzosen beim Tropentransport ihrer Lymphe bevorzugen. Jeder Dampfer der subventionirten Ostafrika-Linie verfügt über einen solchen. Die jetzt schon 3wöchentliche Verbindung der wichtigsten Küstenplätze Deutsch-Ostafrikas, Tanga und Dar-es-Salaam mit Europa ermöglicht eine Versorgung derselben mit frischer Lymphe in genügend kurzen Zwischenräumen. Daß eine wirksam eingetroffene Lymphe sich im ostafrikanischen Klima mindestens drei Wochen lang ohne besondere Vorsichtsmaßregeln in wirksamem Zustand erhalten läßt, beweisen die Impfungen Nr. 2, 5, 8, 14 der Tabelle S. 353.

Die für das nächste Jahr sich ergebende Aufgabe dürfte sein, festzustellen, ob bei zweckmäßiger Unterbringung der Lymphe in geeigneten Schiffsräumen — am besten wären Parallelversuche mit Verstauung derselben im Kartenhäuschen und im Eisraum des Schiffs anzustellen — befriedigende Resultate auch in den Sommermonaten ergeben. Ist das nicht der Fall und haben auch die Versuche, durch Aenderung der Konservirungsmethoden eine größere Widerstandsfähigkeit der Lymphe gegen die in Betracht kommenden hohen Temperaturen zu erzielen, keinen Erfolg, so ist bei den schlechten Erfahrungen, welche daselbst mit der aus Capstadt importirten Lymphe gemacht worden sind, die Begründung eines eigenen Lympherzeugungsinstituts in Deutsch-Ostafrika als dringend nothwendig erwiesen.

---

[1]) Wicke, Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus deutschen Schutzgebieten. (Beilage zum deutschen Kolonialblatt 1891. Heft IV, S. 184.) Schroeder, Kolonialblatt 1891, S. 551. F. Plehn, Virchows Archiv Bd. 139, 1895, S. 542.

Die physikalischen, klimatischen und sanitären Verhältnisse der Tanga-Küste mit spezieller Berücksichtigung des Jahres 1896.

Von

Dr. Friedrich Plehn,

Regierungsarzt beim Kaiserlichen Gouvernement von Deutsch-Ostafrika.

Tanga, die nördlichste Hafenstadt des deutsch-ostafrikanischen Schutzgebietes liegt auf dem südlichen Ufer einer ca. 5 km tief ins Festland einschneidenden Meeresbucht unter dem 5° 4,5′ südlicher Breite, 39° 6,5′ östlich von Greenwich, im Mittel ca. 10 m hoch über dem Meeresspiegel auf sandigem, in größerer Tiefe reichlich mit Lehm untermischtem Untergrund. Weiter nach dem Innern zu folgt eine Zone von Sandsteinen und Jurakalk bis zu dem aus Granit, Gneiß und krystallinischen Schiefern bestehenden ca. 50 km entfernten Usambaragebirge; diese Formation waltet alsdann bekanntlich durch das ganze Centralafrika bis zum Abfall des innerafrikanischen Hochplateaus nach dem Atlantischen Ocean vor und wird nur an einzelnen Stellen, wie am Kilimandjaro, Kenia und Kirungaberg, sowie im Westen in den Nkossibergen und im Kamerungebirge durch vulkanische Gesteine, Basalt nnd Trachyt, durchbrochen.

Ueber die Klimatologie von Tanga sind Beobachtungen seit einigen Jahren angestellt; die ersten, das Jahr 1893 betreffenden sind in dem VII. Heft der „Deutschen überseeischen meteorologischen Beobachtungen" von der deutschen Seewarte vor kurzem veröffentlicht worden.

Seit dem 1. Januar 1896 habe ich dieselben selbst übernommen.

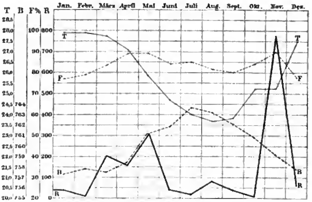
Gegenstand meiner regelmäßig täglich um 7 am, 2 pm, 9 pm vorgenommenen Beobachtungen waren Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Barometerstand, Windstärke und -Richtung, Bewölkung und Niederschläge. Die in einem offenen, dem Wind von allen Seiten frei zugänglichen, aber gegen die Sonne zu jeder Tageszeit durch dichte Palmblätterbedachung völlig geschützten Schuppen aufgestellten Instrumente Psychrometer, Richard'scher Thermograph und Barograph wurden von dem mit der Leitung der meteorologischen Zentralstation in Dar-es-Salaam betrauten Dr. Maurer kontrollirt und erforderlichen Falls ersetzt. Herr Dr. Maurer hat auch die in den Beobachtungstabellen durch Abweichungen der verwendeten Instrumente nothwendig werdenden Correktionen angebracht, und die Berechnungen der sich aus denselben ergebenden Mittelwerthe ausgeführt. Eine rasche Uebersicht über die in klimatologischer Hinsicht vorzugsweise in Betracht kommenden Faktoren gestattet die umstehende Tafel, in welcher die Kurve des mittleren monatlichen Luftdrucks, der Temperatur, Luftfeuchtigkeit sowie der Niederschlagsmengen dargestellt ist.

Der mittlere Barometerstand in Tanga war an der ca. 20 m über dem Meer gelegenen Beobachtungsstelle in meinem Wohnzimmer im Jahre 1896 760,0 mm (auf 0 reduzirt),

der höchste mittlere Barometerstand wurde im Juli mit 763,7, der niedrigste im Januar mit 757,2 beobachtet, Unterschiede, welche in gesundheitlicher Hinsicht ohne irgend welche Bedeutung sein dürften.

Die mittlere Jahrestemperatur betrug 25,9 ° C.; die kühlsten Monate waren Juli, August und September mit 23,5—24,0 °, die heißesten Dezember, Januar, Februar und März mit 27,7—27,9 ° Mitteltemperatur. Es entspricht also hier die Zeit des höchsten Sonnenstandes auch der der höchsten Temperaturen, was bekanntlich keineswegs bei allen Orten der Tropen der Fall ist, in Kamerun z. B. nicht, wo die mit der Zeit des höchsten Sonnenstandes zusammenfallende Regenzeit im Juli und August die kühlste des Jahres ist. Die mittleren Temperaturmaxima betragen für die einzelnen Monate: Januar 31,6, Februar 32,0, März 31,7, April 30,6, Mai 29,4, Juni 29,0, Juli 27,8, August 27,0, September 27,0; Oktober 29,3, November 29,7, Dezember 31,0 °.

Tanga=Klima 1896.



T = Lufttemperatur in C. °. B = Barometerstand auf 0 ° reduzirt. F = Relative Luftfeuchtigkeit in %. R = Regenmenge in mm.

Die mittleren Temperaturminima: Januar 24,7 °, Februar 24,6 °, März 23,9 °, April 23,4 °, Mai 22,8 °, Juni 22,4 °, Juli 20,5 °, August 20,3 °, September 20,1 °, Oktober 23,1 °, November 22,2 °, Dezember 24,0 °.

Die höchste überhaupt in Tanga beobachtete Temperatur betrug 33,8 ° im Dezember, die niedrigste 18,7 ° im September, die mittleren Tagesamplituden schwankten zwischen 6 und 8 °.

Die Luftfeuchtigkeit betrug in den einzelnen Monaten zu den bezeichneten drei Beobachtungszeiten: Januar 84, 65, 81 %, Februar 85, 62, 82 %, März 94, 68, 86 %, April 95, 77, 93 %, Mai 96, 76, 93 %, Juni 94, 69, 88 %, Juli 95, 72, 90 %, August 93, 70, 85 %, September 92, 68, 87 %, Oktober 94, 68, 91 %, November 95, 82, 95 %, Dezember 85, 67, 83 %. Diese Werthe sind um ein Beträchtliches tiefer als an der Westküste unter entsprechender Breite.

Die absoluten Minima der relativen Luftfeuchtigkeit schwankten zwischen 52 und 64 % auf Mittag.

Die Gesammtregenmenge betrug 1977,4 mm; davon fielen 1173,4 mm Nachts, 804,0 mm am Tage. Es waren deutlich zwei Regenzeiten zu unterscheiden, von welchen die eine in den März, April und Mai, die andere ausschließlich in den November fiel und während derselben 796,1 mm Regen produzirte, eine nach Angabe langansässiger Bewohner seit sehr langer Zeit unerhört große Regenmenge.

Die Windverhältnisse in Tanga ergeben sich aus dem doppelten Einfluß der regelmäßig über dem Indischen Ocean wehenden Monsune und der regelmäßig abwechselnden See- und Landbrise. Je nachdem der eine über den anderen die Oberhand gewinnt, wird Windstärke und -Richtung verändert. Der SW-Monsun setzte im vergangenen Jahr gegen Mitte März ein, bis wohin ganz vorzugsweise kräftige östliche Winde geweht hatten, und hielt sich mit wechselnder, zwischen 1 und 4 der Beaufortschen Skala schwankender Stärke bis zum August. Im August, September und Oktober wehten südliche Winde. Im November begann der Ostwind einzusetzen und behauptete sich, nur vorübergehend von anderen Winden ersetzt, bis zum Ende des Jahres.

Die Bewölkung, welche in den Tropen von besonderer gesundheitlicher Bedeutung ist, ist an der Tangaküste verhältnißmäßig gering. Die geringste Bewölkung mit 43, 45 und 42 % des sichtbaren Himmels im Mittel hatten Januar, Februar und Dezember. Die stärkste Bewölkung mit 81 % im Mittel wurde im November beobachtet, die mittlere jährliche Bewölkung betrug 54 %.

Die Bewohnerschaft von Tanga setzte sich zusammen aus Europäern, deren Zahl mit geringen zeitlichen Schwankungen im Jahre 1896 im Mittel 75 betrug, darunter sechs Frauen und ein Kind, Goanesen, Arabern, Indern und den durch Vermischung verschiedener Küstenstämme unter sich und mit den erstgenannten hervorgegangenen Suahelis. Ueber die Zahl der nicht europäischen Bevölkerung lassen sich nur schätzungsweise Angaben gewinnen, dieselbe beträgt zur Zeit etwa 5000—6000 Menschen. Die Mortalität der Europäer betrug im Jahre 1896 mit drei Todesfällen unter den in der Stadt selbst ansässigen Europäern 4 %, in einem dieser Fälle handelte es sich um ein wenige Stunden altes Kind. Außerdem starben im Hospital zu Tanga drei in schwerkrankem Zustande von auswärts eingelieferte europäische Kranke. Zwei weitere Todesfälle sind aus anderen Teilen des Bezirks standesamtlich bekannt geworden, so daß die Gesammtzahl der im letzten Jahr im Tangabezirk vorgekommenen Todesfälle bei Europäern acht beträgt, bei einer europäischen Gesammtbewohnerschaft von 173. Ueber die Mortalitätsverhältnisse bei Farbigen lassen sich zuverlässige Erhebungen einstweilen nicht anstellen.

Für die allgemeine gesundheitliche Lage kommen vorzugsweise die Wohnungs-, Nahrungs- und Trinkwasserverhältnisse in Betracht.

Als Baumaterial dient für die Häuser der Europäer und der wohlhabenden Inder der überall an der Küste reichlich vorkommende Korallenkalk. Durch häufigen Regen völlig von seinem Salzgehalte befreit und dann lange und gründlich an der Sonne getrocknet, ist er als Baumaterial gesundheitlich nicht zu beanstanden, in zu frühzeitig nach der Gewinnung am Strande verwendeten Steinen kommt es in Folge der Zersetzung der massenhaft die großen

und kleinen Poren durchsetzenden Algen, Muscheln und sonstigen Organismen leicht zur Entwickelung übelriechender Gase, welche in das Innere des Hauses eindringen und den Aufenthalt in demselben ungesund machen, oder das durch Regen nicht völlig ausgespülte Salz macht durch Anziehung von Wasser die Wohnung feucht. Die Bauart einer Anzahl der neueren Europäerhäuser entspricht den an Tropenwohnungen zu stellenden Anforderungen, insofern sie frei und luftig gebaut, durch breite Veranden hinlänglich gegen die Sonne geschützt sind und nur die oberen Stockwerke zu ständigem Aufenthalt, besonders zum Schlafen benutzt werden. Allgemein ist das nicht der Fall, ein nicht unbeträchtlicher Theil der weniger gut gestellten Europäer bewohnt noch ebenerdige kleine Lehmhütten, deren wenig überstehende Dächer ebensowenig ausreichenden Schutz gegen die strahlende Wärme, wie die niedrigen lehmgestampften Fußböden gegen das Eindringen der Feuchtigkeit und der Ausdünstungen des Bodens gewähren. Wer an andern Orten der Tropen besonders in Indien und Westafrika hierüber Erfahrungen zu sammeln Gelegenheit hatte, dem fällt an der deutsch-ostafrikanischen Küste eine gewisse Sorglosigkeit des Europäers bezüglich der Wohnungsverhältnisse auf. Die farbige Bevölkerung bewohnt, soweit sie nicht ganz unbemittelt ist und sich ihre Hütten mittelst eines mit Kokosfaserstricken zusammengebundenen Stangengerüstes, über welches Matten aus ineinandergeflochtenen Palmblättern gehängt werden, herstellt, Lehmhütten mit Palmblätter gedecktem, von Pfählen gestütztem etwa 1,5 m überstehendem Dach. Das Gerippe der Wände besteht auch bei diesen aus einem Stangengerüst, dessen Fachwerk zunächst mit Lehm zugeschmiert und alsdann außen mit einer mehr oder weniger dicken Lehmschicht bedeckt wird. In den vorzugsweise von geschäfttreibenden Indern bewohnten Hauptstraßen sind die Lehmwände mit Kalk sauber verputzt und mit ebenerdigen durch das 2—2,5 m weit vorspringende Dach gegen die Sonne einigermaßen geschützten Vorräumen, den sog. Barasas, versehen, unter welchen die Waaren ausgestellt werden und der größte Theil des Geschäftsverkehrs sich abspielt.

Die Nahrungsverhältnisse sind in Tanga im allgemeinen als sehr günstige zu bezeichnen, sie stehen, namentlich was die Beköstigung der Europäer anlangt, auf einer beträchtlich höheren Stufe als an der Westküste in Kamerun zur Zeit meines Aufenthaltes daselbst.

Frisches Fleisch ist täglich zu haben. In erster Linie kommt das von Arabern und Indern in großen Mengen gehaltene Buckelrind in Betracht. Auch Schafe, Ziegen und Schweine sind reichlich vorhanden, dazu Geflügel, Hühner, Tauben und die große afrikanische Ente; Truthühner und Gänse scheinen das Klima weniger gut zu vertragen. Fische, deren Fang eifrig mit Reusen und Netzen von der Bevölkerung betrieben wird, liefert der Hafen in Menge, öfters schaffen auch Krabben, Krebse und Austern, die an den Korallenriffen vor der Hafeneinfahrt vorkommen, weitere Abwechselung. Auf Fleischkonservenkost, auf welche der Europäer an verschiedenen Plätzen der afrikanischen Westküste vorzugsweise angewiesen ist, braucht unter diesen Umständen fast niemals zurückgegriffen zu werden. Gemüsebau wird erst in letzter Zeit in systematischer Weise betrieben und liefert bei genügender Sorge für die Fernhaltung sehr zahlreicher Schädlinge gute Ergebnisse. Kohl, Salat, Gurken, Rettig, Mohrrüben, Melonen, Kürbisse und Radieschen gedeihen unter dieser Voraussetzung ausgezeichnet. Dazu fängt die im Hinterland in West-Usambara gelegene wirthschaftliche Station, Kwai, bereits an ihre ausgezeichneten Feldfrüchte namentlich Kartoffeln und Kohl nach Tanga herunter zu schicken; dieselbe dürfte bei Erweiterung des Betriebes und Verbesserung der Verbindung in einigen Jahren zur Deckung der Bedürfnisse der europäischen Bewohnerschaft in der Hinsicht

wesentlich beitragen. Von im Lande selbst gewonnenen Früchten ist in erster Linie, wie überall, wo sie vorkommt, die Kokosnuß zu erwähnen, welche in großen Mengen wild an der Küste gedeiht und auf verschiedenen Plantagen in rationeller Weise kultivirt wird. Aus den abgeschnittenen und abwärts gebogenen Blütenstengeln gewinnen die Eingeborenen ihr Nationalgetränk, den alkoholhaltigen Tembo oder Palmwein; der Saft der jungen Kokosnüsse giebt einen sehr erfrischenden Trank, und ihr Fleisch ist ein wohlschmeckendes, werthvolles Nahrungsmittel (46,6 % Wasser, 35,9 % Fett, 5,5 % Eiweißstoffe, 8,1 % Zucker, 1 % Mineralstoffe, 2,9 % Rohfaser) nach Semler, (Tropische Agrikultur I, p. 593).

Von weiteren einheimischen Nutzpflanzen kommen praktisch vorzugsweise in Betracht:
Mais, Manjok oder Kassada (Manihot utilissima), Negerkorn (Andropogon sorghum), Erdnuß (Arachis hypogea), Zuckerrohr (Saccharum officinarum), Sesam (Sesamum indicum), von Früchten: die Banane (Musa paradisiaca), Ananas (Ananassa sativa), der Melonenbaum (Carica papaya).

Wesentlich ungünstiger als die Beköstigungsverhältnisse ist die Wasserversorgung in Tanga. Der Grundwasserstand ist ein sehr tiefer, nur wenige von den ca. 20 Brunnen Tangas und nur die, welche eine Tiefe von 20—22 m haben, halten auch während der trockenen Monate Wasser; brauchbares fließendes Wasser in der Nähe der Stadt fehlt gänzlich. Die Qualität des Wassers der meisten Brunnen läßt nichts zu wünschen übrig, soweit dieselben ausgemauert und durch einen Cementring gegen Verunreinigungen von außen einigermaßen geschützt sind. Die Wassergewinnung seitens der farbigen Bevölkerung ist einstweilen noch recht primitiv. Es wird in den oberen Rand einer leeren Petroleum-Büchse ein Loch geschlagen, durch dasselbe ein Kokosfaserstrick von entsprechender Länge gezogen und mittels dieser Schöpfvorrichtung das Wasser freihändig aus dem Brunnen heraufbefördert. Höchstens befindet sich noch ein Flaschenzug über einigen Brunnenöffnungen [1]). Trotz der ungünstigen Wasserverhältnisse und der gesundheitlich zu beanstandenden Art der Wassergewinnung sind ansteckende Krankheiten, welche mit einiger Wahrscheinlichkeit auf Wassergenuß zurückzuführen sind, in Tanga sehr selten gewesen. Wo in der heißen Zeit Magen- und Darmkrankheiten bei den Eingeborenen epidemisch auftraten, ergab die schnell vor sich gehende Fleischfäulniß näherliegende Erklärungsgründe als Verunreinigung des Wassers, die experimental niemals nachzuweisen war.

Für den Europäer kommt in Tanga, wie überhaupt in tropischen Niederungen, das natürliche Brunnenwasser als Genuß- oder durststillendes Mittel kaum in Betracht. Bei einer durchschnittlichen Wärme von 25° (Eismaschine und Kühlapparat existiren einstweilen in kleinen Exemplaren nur im Hospital) widersteht es ganz allgemein, wenn es ohne Zusatz genossen wird, dem europäischen Geschmack. Ersetzt ist es in Tanga durch Mineralwasser, besonders das in zwei Fabriken für einen verhältnißmäßig recht billigen Preis (4 Pesa = ca. 8 Pfg. pro Flasche) käufliche künstliche sogen. Sodawasser, dessen Herstellung einer regelmäßig ausgeübten ärztlichen Aufsicht unterliegt.

Für die Hebung des Gesundheitsstandes in Tanga ist in den letzten Jahren sehr viel geschehen. Das überwiegende Verdienst gebührt in der Hinsicht dem derzeitigen Bezirksamtmann Baron v. St. Paul Illaire.

[1]) Inzwischen sind einzelne der Brunnen mit Pumpvorrichtungen versehen worden, welche allen hygienischen Anforderungen entsprechen.

Die völlig ohne Plan wirr durcheinander gebauten Farbigen-Häuser, wie Baumann sie noch 1891 schilderte, mit ihren engen krummen Gassen, die das Eindringen des Windzuges erschwerten, mit ihren schmutzigen Höfen sind größtentheils durch das Bezirksamt abgelöst und niedergerissen. Statt ihrer erheben sich an den sich meist rechtwinklich schneidenden 15—30 m breiten Straßen gesunde und nach einheitlichen resp. durch Bautechniker geprüften Plänen gebaute, großentheils ansehnliche und luftige Häuser, oder es sind solche im Bau begriffen. Dem gänzlich armen Theil der Bevölkerung sind entlegenere Grundstücke zur Aufrichtung ihrer Hütten angewiesen, die gleichfalls nur an bestimmten, vorgezeichneten Straßenfluchten erfolgen darf. Die Aufsicht über den Marktverkehr ist durch Errichtung einer luftigen und geräumigen Markthalle ermöglicht, welche zugleich Schutz vor der glühenden Sonne und dem Regen giebt und die Verkaufsgegenstände, namentlich das Fleisch, vor allzuschnellem Verderben bewahrt.

Der Bau eines Schlachthauses außerhalb der Stadt ist für die allernächste Zeit in Aussicht genommen.

Aerztlicher Überwachung unterliegen alle verdächtigen auf dem Markte zum Verkauf gelangenden Nahrungsmittel, insbesondere verdächtiges Schlachtvieh. Die Verbreitung ansteckender Krankheiten wird nach Möglichkeit durch ärztliche Untersuchung sämmtlicher Schiffe und Dhaus, welche von Suez oder Bombay kommen, entgegengearbeitet. — Die umsichgreifende Verbreitung von Geschlechtskrankheiten unter Europäern und Farbigen hat die Einführung von Untersuchungen der prostituirten Weiber und die Internirung verdächtiger und verseuchter Individuen nothwendig gemacht.

Um die Verbreitung der im Innern herrschenden Pocken nach Möglichkeit zu verhindern, sind regelmäßige unentgeltliche Impfungen in ca. vierwöchentlichen Zwischenräumen durchgeführt worden, über deren bisherige Ergebnisse in einem besonderen kleinen Aufsatz (S. 353) gleichzeitig besonders berichtet wird.

Von beträchtlicher Bedeutung in sanitärer Hinsicht versprechen für die Zukunft die Schwefelquellen zu werden, welche in einer Entfernung von ca. 8 km von Tanga in den nördlich von der Stadt in den Hafen mündenden Sigi fließen. Die im pharmakologischen Institut der Universität Halle vorgenommene Analyse des Wassers hat dessen Werth für Badekuren ergeben und es auf eine Stufe mit dem der Quellen bei Schinznach und Baden bei Wien gestellt. Die starke Verbreitung gerade der Krankheiten an der Küste, bei welchen sich diese Quellen erfahrungsgemäß besonders heilkräftig erweisen, konstitutioneller Leiden, chronischer Hautkrankheiten, Rheumatismus und Syphilis macht ihr Vorhandensein in der Nähe besonders wichtig. Dem Bedürfniß nach einem in Höhenlage gesund gelegenen Sanatorium, für dessen Anlage sich einige Punkte des in ca. 3 Stunden von Tanga aus mit Benutzung der Bahn zu erreichenden Usambaragebirges gut eignen würden, hat bisher noch nicht entsprochen werden können, wie überhaupt die Bedeutung eines solchen für eine malariareiche Flachküste im allgemeinen von den deutschen Kolonisatoren nicht in dem Maaß gewürdigt zu werden scheint, wie von den älteren kolonisirenden Nationen, namentlich Engländern, Franzosen und Holländern. Als Nothbehelf dient einstweilen den Rekonvaleszenten Tangas der auf einer buschbewachsenen Koralleninsel am Ausgang des Hafens von Tanga befindliche Leuchtthurm von Ulenge, wo in der frischen, durch keine Sümpfe verunreinigten Luft und der guten Verpflegung durch den Leuchtthurmwärter und seine Frau bereits mehrere Fieberrekonvaleszenten schnelle Erholung gefunden haben.

Ein wesentlicher Fortschritt in hygienischer Beziehung ist für Tanga auch durch die Eröffnung eines zunächst provisorischen Hospitals im Beginn des Jahres 1896 zu verzeichnen gewesen, welches, da es den Bedürfnissen der Stadt gegenüber sich als nicht ausreichend erwiesen hat, demnächst durch ein mit einer wissenschaftlichen Station verbundenes, außerhalb der Stadt gelegenes und allen Anforderungen der Tropenhygiene entsprechendes Hospital ersetzt werden soll. Das derzeitige Hospital enthält außer den Wohnräumen des leitenden Arztes, der Pflegeschwestern, des europäischen Lazarethgehülfen und des farbigen Heildieners vier Krankenzimmer und Raum für neun europäische Kranke und drei größere Krankenräume für 16 farbige Kranke, Isolirräume für ansteckende Krankheiten, Laboratorium, Büreau und Magazin und verschiedene Nebenräume.

Es sind in demselben in dem Jahr seit seiner Eröffnung in 114 Fällen europäische und 154 farbige Kranke stationär verpflegt und behandelt worden. In ambulante Behandlung kamen 206 Erkrankungsfälle von Europäern, 895 von Farbigen. In 103 Fällen wurden außerdem europäische Kranke außerhalb des Hospitals behandelt.

In der Pathologie des Tanga-Gebietes spielt wie überall an den Küsten des tropischen Afrika die Malaria die weitaus wichtigste Rolle. Von 423 im ganzen behandelten Krankheitsfällen bei Europäern kommen 311 auf Malaria oder Folgekrankheiten von Malaria.

Diese sehr beträchtliche Malariamorbidität erklärt sich einmal durch die reichlichen während und nach den Regenzeiten in und um Tanga stagnirenden Sümpfe, dann durch die außerordentlich lebhafte Bauthätigkeit während der letzten zwei Jahre, das Niederreißen und Planiren ganzer Stadttheile der Eingeborenenbevölkerung, die Straßenregulirungen, die Anlage von Plätzen und öffentlichen Gärten, endlich die mit reichlichem Aufwühlen des Bodens verbundenen Arbeiten an der von Tanga ausgehenden Usambara-Bahn.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß nach Durchführung der projektirten Entwässerungsarbeiten und völliger Niederlegung der in den neuen Stadtplan sich nicht einfügenden unregelmäßigen und unsauberen Farbigenstadt eine beträchtliche Verbesserung der Morbiditätsstatistik sich bemerkbar machen wird.

Die Malariamorbidität wie auch die Heftigkeit der Erkrankungen ist in den einzelnen Monaten nicht die gleiche. Die häufigsten und schwersten Erkrankungen wurden in den der November-Regenzeit folgenden heißen trockenen Monaten Dezember und Januar beobachtet. Die geringste Morbidität und die leichtesten Erkrankungen kamen auf die kühlen trockenen Monate Juli, August und September.

Schwere Erkrankungen sind im Allgemeinen wesentlich seltener als an der Westküste. In der überwiegenden Mehrzahl verlaufen die Fieber als einfache Paroxismen von 5—10stündiger Dauer. Wenn nach Abfall des Fiebers die Behandlung mittels einiger mittelstarker (1—1,5 g) Chinindosen eingreift, und der Kranke, was allerdings keineswegs die Regel ist, darauf verzichtet vor vollständiger Heilung seiner Krankheit wieder seinem Beruf nachzugehen, so kommt es höchstens noch zu einer zweiten, meist unbedeutenderen Temperaturerhebung; häufig bleibt auch diese aus und es tritt schnell völlige Rekonvalescenz ein. Es ist dies im Allgemeinen der Charakter der Fieber in der kühlen Trockenzeit, schwere Fieber sind während derselben anscheinend selten und kommen nur bei besonders exponirten Individuen, Pflanzern,

Reisenden nach anstrengenden Märschen, nach plötzlichem Klimawechsel, Erkältung, Exzessen u. s. w. vor. Im Blut finden sich bei den einfachen, den heimischen Intermittensfällen sowohl nach ihren klinischen Erscheinungen, als ihrer Neigung zu rezidiviren und ihrer prompten Reaktion auf Chinin entsprechenden Erkrankungen, die hinlänglich bekannten großen pigmentirten amöboiden Protozoen.

Die Fieber nach der Regenzeit haben im allgemeinen einen schwereren Charakter, insofern der einzelne Anfall eine besondere Neigung zu haben scheint, sich über viele Stunden, 20 und mehr, mit geringen Remissionen hinzuziehen. Es folgt dann, sofern der Arzt es über sich gewinnen kann, sich auf eine energische, aber rein symptomatische Behandlung zu beschränken, meist spontan völliger Temperaturabfall und Nachlassen aller, auch der alarmirendsten Erscheinungen. Rückfälle werden durch nachträgliche energische Chininprophylaxe meist vermieden; in einigen Fällen kommt es trotz derselben zu einem oder zwei in der Regel wesentlich schwächeren und kurz dauernden abermaligen Anfällen. Im Blute finden sich die bekannten kleinen siegelringförmigen Parasiten; dieselben entgehen der oberflächlichen Beobachtung auch in Ostafrika nicht selten zunächst durch ihre geringe Neigung, bei Anwendung der gewöhnlichen Färbemethoden die Anilinfarben anzunehmen.

Von perniciösen Fieberformen habe ich in Deutsch-Ostafrika zwei kennen gelernt, das an der Westküste so besonders stark verbreitete hämoglobinurische Fieber, hier schlechthin als perniziöses Fieber bezeichnet, und die Comatosa algida, eine in Westafrika von mir nicht beobachtete Malariaform; das Schwarzwasserfieber tritt im Tangagebiet verhältnißmäßig weit seltener als an der Westküste auf, nimmt aber auch hier theilweise einen sehr schweren Charakter an[1]). Bezüglich Aetiologie und Symptomatologie habe ich dem an anderer Stelle bereits Ausgeführten kaum etwas zuzufügen. Als eine bis dahin nicht von mir beobachtete Erscheinung möchte ich anführen, daß in einzelnen Fällen — ich sah letzter Zeit zwei — bei dem schon völlig fieberfreien Kranken, dessen Urin keinerlei pathologische Eigenschaften mehr besitzt, plötzlich ohne jede nachweisbare Veranlassung und ohne jede Temperaturerhebung bei völligem Wohlbefinden plötzlich wieder hämoglobinhaltiger Urin entleert wird. In dem einen Fall erfolgte nur bei einer, im zweiten bei zwei Entleerungen innerhalb von 1½ Stunden — Entleerung des pathologischen Sekrets mit allen charakteristischen Eigenschaften des Schwarzwasserfieberurins. In beiden Fällen unterbrach das Ereigniß das Fortschreiten der Rekonvaleszenz nicht. Die Rolle des Chinins als Gelegenheitsursache war unter 8 von den beobachteten ersten 14 Fällen deutlich.

Die beiden ersten der beobachteten Fälle verliefen tödtlich. Im ersten war der Kranke nach Ablauf der Krankheit, die er auf der Bahnstrecke ohne ärztliche Behandlung durchgemacht, seit drei Tagen anurisch in das Hospital eingeliefert worden. Die Prognose mußte sogleich als nahezu infaust gestellt werden. Der Exitus erfolgte, ohne daß sich inzwischen die geringste Fiebererhebung bemerkbar gemacht hätte, unter Andauer der Anurie am elften Tage nach der Einlieferung an Urämie.

Im zweiten Fall war die Krankheit in unmittelbarem Anschluß an einen unsinnigen Exceß (Seebad nach vorangegangenem reichlichem Alkoholgenuß bei Sonnenschein) ausgebrochen, und der Befallene hatte unmittelbar nach Ausbruch der Krankheit in Erinnerung an thera-

[1]) Vgl.: Ueber das Schwarzwasserfieber an der afrikanischen Westküste, Vortrag gehalten in der Berliner Med.-Gesellschaft, 8. Mai 1895.

peutische Lehren, die früher in Deutsch-Ostafrika verbreitet waren, 10 g Chinin auf einmal genommen und bei sich behalten. Die Krankheit verlief unter den stürmischsten Erscheinungen, es bestand dreitägige heftigste Hämoglobinurie. Am dritten Tage machten sich am Herzen die Erscheinungen der Thrombenbildung durch laute Geräusche und unregelmäßige Herzaktion bemerkbar. Die Temperatur war seit dem zweiten Tage nicht mehr fieberhaft. Der Tod erfolgte am fünften Tage, bei normaler Temperatur und bei völlig normalem Verhalten des Urins ganz plötzlich bei einer heftigen Bewegung des Kranken im Bett. Die Leichenöffnung ergab reichliche Thrombenbildung im Herzen, namentlich im rechten Vorhof und in der rechten Herzkammer.

Die seither beobachteten zwölf Fälle von hämoglobinurischer Malaria, welche frühzeitig in Behandlung kamen, sind sämmtlich genesen. Die Behandlungsdauer schwankte zwischen 4 und 18 Tagen; im Mittel betrug sie neun Tage. Die Genesung war stets eine vollkommene. Nachkrankheiten wurden nicht beobachtet. Meist erholten die Kranken sich nach Ueberstehen des akuten Stadiums der Krankheit schnell.

Die zweite sog. perniziöse Form der Malaria ist die Comatosa algida, welche ich in drei Fällen beobachtet habe. Zwei derselben — bei demselben Individuum — endeten mit Genesung, der dritte mit dem Tode. Der letztere war mit einer seit mehreren Jahren bestehenden Mitralinsufficienz komplizirt. Die Erscheinungen bestanden in tagelang anhaltender Bewußtlosigkeit, großer Unruhe und Delirien; Temperaturerhöhung bestand nur im Anfang für einige, sechs bis zehn Stunden, der weitere Verlauf war völlig fieberlos, die Temperatur bewegte sich zwischen 36 und 37,5 °. Die Haut war kalt, mit klebrigem Schweiß bedeckt. Die Bewußtlosigkeit dauerte in einem Fall zwei, in den beiden andern vier Tage; in einem der letzteren erfolgte in ihr unter den Erscheinungen der Herzschwäche der Exitus, in den beiden andern endete die Krankheit kritisch nach langdauerndem, einmal künstlich durch Morphium herbeigeführten Schlaf. Der Kranke war beim Erwachen noch sehr matt, aber völlig klar; er konnte sich an nichts von dem erinnern, was während seiner Krankheit um ihn herum vorgefallen war. Es handelt sich bei der bezeichneten Malariaform nicht um eine Komplikation von Malaria und Insolation, wie ich sie mehrmals in Kamerun beobachtet habe. In dem einen Fall erfolgte der Ausbruch der Krankheit in akutester Weise nachts, im andern Fall morgens 6½ Uhr, im dritten endlich bei einem seit mehreren Tagen im Hospital befindlichen Schwarzwasserfieberrekonvaleszenten. Auch unterscheidet der fieberlose Verlauf diese Malariaform scharf von den mit Insolation komplizirten resp. denen, für deren Ausbruch die Insolation die Gelegenheitsursache abgegeben hat. Bei letzteren stehen die hohen, unregelmäßigen, langanhaltenden Fieberbewegungen im Vordergrund der Erscheinungen. Die Zugehörigkeit der bezeichneten Krankheit zur Gruppe der Malarialeiden ist durch den Nachweis amöboider Malariaparasiten im Blut des Erkrankten sichergestellt. Die Leichenöffnung wurde leider in dem tödtlich verlaufenen Fall von der Wittwe des Gestorbenen nicht zugelassen.

Das reiche pathologische Beobachtungsmaterial wurde, soweit sich die Zeit dazu fand, zu Laboratoriumsuntersuchungen verwandt, welche in erster Linie immer praktische Ziele, die Vervollkommnung der Erkenntniß, Behandlung und Verhütung der Malaria verfolgten.

In einer größeren Zahl zweifelhafter Fälle, namentlich wo gleichzeitig örtliche Erscheinungen bestanden, die an sich Fieber zu erzeugen im Stande sind, die aber andererseits nachweislich auch häufig die Gelegenheitsursache für Malariaausbruch abgeben, wie Verletzungen, puerperale

Affektionen, Anginen, Rheumatismus, Orchitis und Neuralgie u. s. w. erwies die diagnostische Blutuntersuchung sich von beträchtlicher Bedeutung.

In einer weiteren Anzahl von Fällen gelang es mir durch die auf allgemeine Klagen des Kranken hin vorgenommene Untersuchung die Diagnose Malaria zu sichern, bevor noch ein eigentlicher Anfall erfolgt war. Ich habe darauf bereits im Jahre 1891 hingewiesen, und meine diesbezüglichen Angaben haben durch Ziemann in Kamerun weitgehende Bestätigung gefunden[1]) u. [2]).

Bezüglich der medikamentösen Behandlung des Fiebers habe ich auch bei weiterer Fortsetzung meiner vergleichenden experimentellen Untersuchungen eine sichere Wirkung nur von dem zu richtiger Zeit und in richtigen Dosen gegebenen Chinin gesehen. Unter letzterer Voraussetzung kommt man mit sehr geringen Einzeldosen aus, was um so wichtiger ist, als mit der Dauer seines Gebrauchs und der Zunahme der verbrauchten Mengen eine Verminderung seiner spezifischen Wirksamkeit einerseits, eine zunehmende Empfindlichkeit gegen seine unangenehmen Eigenschaften andererseits sehr vielfach beobachtet wird. Ich gebrauche bei Malaria das Chinin ausschließlich prophylaktisch d. h. nach Ueberstehen der Anfälle zur Verhütung ihrer Wiederholung. Eine unzweifelhaft günstige Beeinflussung des einzelnen Anfalls durch Chinin habe ich niemals gesehen, gegen die während desselben gebildeten Sporen ist das Chinin nicht oder nur in geringem Grade wirksam. Die beste Zeit für die erste Darreichung des Chinins ist die Zeit unmittelbar nach Abfall des Fiebers, wo aus den Sporen die gegen Chinin besonders empfindlichen jungen Amöboidformen entstanden sind, die mit großer Sicherheit bereits durch eine kräftige Dosis getödtet werden. Eine Dosis genügt indes nur da, wo sicher nur eine Parasitengeneration vorhanden war und das ist selten der Fall. Andernfalls ist eine abermalige Verabreichung von Chinin nach einer gewissen Zeit erforderlich. In häufigen verzettelten Dosen während der Anfälle gegeben, ist das Chinin an sich schon geeignet, Fieber hervorzurufen resp. ein bestehendes Fieber zu unterhalten[3]). Die Thatsache an sich ist längst bekannt, ihre Bedeutung wird in den Tropen vielfach unterschätzt, bei der großen Neigung der meisten Aerzte, jedes Fieber als Malaria anzusehen und dementsprechend mit Chinin zu behandeln, andererseits jede ungünstige Komplikation im Verlauf der Krankheit dieser, jede günstige Wendung dem verabreichten Chinin zuzuschreiben. In der That wird eine recht beträchtliche Anzahl von Fiebern, in welchen bis dahin von ärztlicher oder von Laienseite Chinin tagelang gegeben wurde, einfach durch Aufhören mit der Chinindarreichung geheilt. Die Indikation für die Behandlung sollte hier in zweifelhaften Fällen stets die Blutuntersuchung geben.

Was von den einfachen Fiebern gilt, gilt in verdoppeltem Maaße von der sog. perniziösen insbesondere hämoglobinurischen Malaria. Es ist noch in keinem einzigen Fall unzweifelhaft nachgewiesen worden, daß Chinin auf dieselbe — während der Anfälle — einen günstigen Einfluß ausübt, vielmehr ist von allen Beobachtern, welche für die Heilwirkung des Chinins in dieser Krankheitsform eingetreten sind, nur der Nachweis erbracht, daß auch bei Anwendung desselben, selbst in exzessiven Dosen Genesung eintreten kann. Durch die große Zahl der von

[1]) F. Plehn, Aetiologische und klinische Malariastudien. Berlin. Hirschwalds Verlag 1891.

[2]) Ziemann, Ueber Blutparasiten bei heimischer und tropischer Malaria. Vortrag gehalten auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. 1896. Frankfurt a. M. (Centralbl. für Bakteriologie u. s. w. XX. Bd., Nr. 18/19.

[3]) Lewin, Nebenwirkungen der Arzneimittel. Berlin 1893.

mir und von meinem Nachfolger in Kamerun, sowie jetzt von mir in Ostafrika beobachteten Schwarzwasserfieber kann dagegen das als mit Sicherheit nachgewiesen angesehen werden, daß gerade diese Form von Malaria in ursächlichem Zusammenhang mit der Chininwirkung steht, daß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Heilung erfolgt, ohne daß — während des Bestehens der charakteristischen Erscheinungen Hämoglobinurie und Fieber wenigstens — Chinin verabreicht wurde. Die Vergleichung der eigenen mit den an anderen Stellen mit Chinin behandelten Fällen läßt derartig charakteristische Unterschiede im Verlauf der Krankheit erkennen, daß an einem spezifisch schädlichen Einfluß desselben auf den Verlauf der Krankheit kaum noch gezweifelt werden kann. Es wäre zu wünschen, daß sich diese Ueberzeugung bei den deutschen Tropenärzten in demselben Maaße wie anscheinend bei den jüngeren französischen Kolonialärzten, Bérenger-Ferrauds Lehren zum Trotz, festsetzen möchte[1]), das gefürchtete Schwarzwasserfieber würde so manches von seinem Schrecken verlieren.

Ausdrücklich hervorgehoben zu werden verdient, daß die Gefahren der Chininwirkung bezüglich Erzeugung und Verschlimmerung des Schwarzwasserfiebers in Westafrika wesentlich deutlicher ins Auge fallen als in Ostafrika. Seinen Grund dürfte das in einer ganz allgemein geringeren Widerstandsfähigkeit des längere Zeit dem westafrikanischen Klima ausgesetzten Organismus des Europäers haben. Seinen Ausdruck findet dieselbe u. a. in der bei fast jedem längere Zeit z. B. in Kamerun ansässigen Europäer nachweisbaren Verminderung der Blutkörperzahl und des Hämoglobingehalts des Blutes, eine Erscheinung, die in Deutsch-Ostafrika unter wesentlich günstigeren klimatischen und pathologischen Verhältnissen nicht beobachtet wird. Die Blutbeschaffenheit des Europäers unterscheidet sich daselbst in der Regel nicht von der in Europa als normal angesehenen, oder in anderen relativ gesunden Tropengegenden beobachteten.

Ebenso wenig nützlich wie beim Schwarzwasserfieber scheint das Chinin bei der Comatosa algida zu sein. In beiden günstig verlaufenen Fällen erfolgte die Heilung, ohne daß Chinin angewandt worden wäre. Ich habe auf dasselbe verzichtet, da vom zweiten Tage an sich keine Malariaparasiten mehr im Kreislauf nachweisen ließen, welche durch Chinin hätten getödtet werden können. Es konnten mithin die stürmischen cerebralen Erscheinungen nur auf die Giftwirkung von Toxinen bezogen werden. Auch Schellong, der sonst einer ausgiebigen Anwendung großer Chinindosen bei der tropischen Malaria eifrig das Wort redet, fand dasselbe den von ihm beobachteten Comatosaformen gegenüber wirkungslos[2]).

Im gewöhnlichen Sinn prophylaktisch wurde das Chinin wie bisher in $^1/_2$—1 g Dosen in 5—8tägigen Zwischenräumen ca. drei Wochen lang nach jeder schwereren Fiebererkrankung, nach starken Anstrengungen, Durchnässung, Erkältung, sowie nach jedem plötzlichen Klimawechsel, besonders nach Reisen auf die oder von den klimatisch wesentlich differenten Gebirgspflanzungen angewendet.

Die Fortsetzung der Experimente mit den letzthin vielfach empfohlenen Ersatzmitteln des Chinins, Phenocoll und Methylenblau, ergab keine günstigeren Resultate als bisher. Wohl

---

[1]) Vgl. Maclaud, Arch. de med. nav., T. 63, 1895, p. 340.
Hebrard, ebenda, Tom. 64, 1895, p. 446.
Clarac, ebenda, Tom. 65, 1896, p. 277.
Vaysse, ebenda, Tom. 65, 1896, p. 234.

[2]) Schellong, Die Malariakrankheiten. Berlin. 1890.

blieben in einer Anzahl von Fällen nach ein- oder mehrmaliger Anwendung derselben die Anfälle aus. Es kommt das indes bei den durch die kleinen Siegelringformen hervorgerufenen Fiebern auch ohne Anwendung irgend eines Medikaments keineswegs selten spontan nach einem oder zwei Anfällen vor. In jedem Fall ist die Wirkung beider Mittel eine sehr unsichere.

Neben der Malaria sind unzweifelhaft die Pocken die — für die eingeborene Bewohnerschaft wenigstens — wichtigste und verderblichste Krankheit Afrikas. Während dieselben im Innern in sehr weiter Verbreitung von dem Südrand der Sahara bis in das Kongobecken und das ostafrikanische Seengebiet hinein endemisch herrschen, sind weiter umsichgreifende Epidemien an der Küste, wie eine solche 1892 in Dar-es-Salaam herrschte, anscheinend selten. Nach den vielen pockennarbigen Gesichtern unter der Bevölkerung zu urtheilen, ist die Zahl der Pockendurchseuchten sehr groß. In ärztliche Behandlung begeben sich die Kranken selten. Sie werden von ihren Angehörigen auf Pflanzungen außerhalb der Stadt nach Möglichkeit abgesondert und warten auf denselben ihre Heilung oder ihren Tod ab. Ein unzweifelhafter leichter Pockenanfall wurde bei einem seit 15 Jahren nicht geimpften Europäer in Tanga beobachtet und im hiesigen Hospital behandelt. Eine Weiterverbreitung der Krankheit konnte vermieden werden.

Ueber eine Pestepidemie im deutsch-ostafrikanischen Schutzgebiet, wie überhaupt auf der südlichen Halbkugel, besitzen wir keinerlei zuverlässige Nachrichten.

Die Cholera hat Anfangs der 70er Jahre, der hiesigen Ueberlieferung nach mit besonderer Heftigkeit im Jahre 1872, auf ihrem Zug über die Erde 1863—75 die ostafrikanische Küste heimgesucht, in dem jetzigen Deutsch-Ostafrika anscheinend von den Gallaländern aus, wohin sie von Arabien gelangt war, durch die nomadisirenden Massai eingeschleppt.

Von akuten Exanthemen wurden nur Varicellen, die im Usambara-Gebirge und am Kilimandjaro häufiger vorkommen sollen, in vier Fällen beobachtet.

Denguefieber ist nicht zur Beobachtung gekommen, ebenso wenig Unterleibstyphus.

Akuter Gelenkrheumatismus ist namentlich im Usambara-Gebirge, wie auch während der Regenmonate an der Küste, nicht selten.

Wundstarrkrampf, der zur Zeit meiner Thätigkeit in Kamerun an der Westküste unter den Negern in der schwersten Form auftrat, wurde im Tangagebiet während der bezeichneten Zeit völlig vermißt.

Von Hundswuth, welche in Indien, speziell in Bombay, so zahlreiche Opfer fordert, ist mir an der Ostküste wie an der Westküste Afrikas trotz der Menge halbwild sich herumtreibender Hunde kein Fall bekannt geworden.

Für septische Erkrankungen erscheint die Disposition der Negerbevölkerung nicht groß, immerhin wesentlich größer als an der Westküste, wo sie außerordentlich selten sind.

Tuberkulose kommt vor, spielt aber praktisch eine sehr geringe Rolle. In acht Fällen wurde die Diagnose Lungenschwindsucht durch die mikroskopische Untersuchung objektiv gesichert. 2 betrafen Europäer, 3 Goanesen, 2 Sudanesen, 1 einen Inder. Einmal sah ich einen Fall von tuberkulöser Epididymitis bei einem sudanesischen Askari, Knochen- oder Gelenktuberkulose in keinem Fall.

Lepra ist anscheinend an der Küste ziemlich häufig. Ich selbst habe zwei Fälle längere Zeit in Behandlung gehabt. Beide gehörten der tuberösen Form an. Von der Ansteckungs-

fähigkeit der Krankheit sind die Eingeborenen überzeugt, doch werden die Befallenen nicht mit besonderer Aengstlichkeit gemieden.

Aktinomykose wurde nicht beobachtet.

Von konstitutionellen Krankheiten wurden primäre Chlorose, Leukämie, Skorbut, Skrofulose, Diabetes in keinem Falle gesehen, ebenso wenig Rachitis. Chronischer Gelenkrheumatismus ist nicht selten. Nervenleiden scheinen nicht häufig zu sein. Beri-Beri sah ich in drei Fällen bei ostasiatischen Plantagenarbeitern, sämmtliche drei Kranke waren zugleich durch Opiumgebrauch stark heruntergekommen. Geisteskrankheiten sind angeblich nicht selten, doch kommt der europäische Arzt wohl sehr selten in die Lage, Fälle bei der farbigen Bevölkerung zu studiren, welche zum eigentlichen Gebiete der Thätigkeit des eingeborenen Wunderdoktors gehören. Die Kur besteht in je nach der Schwere des Falles mehr oder weniger langwierigen mit einförmiger Musik einhergehenden Tanzfeierlichkeiten, während welcher der Zauberkünstler den angeblich in den Kranken gefahrenen „Pepo" (bösen Geist) austreibt.

Von örtlichen Erkrankungen sind Leiden der Zirkulationsorgane anscheinend nicht sehr häufig. Herzklappenfehler, beidemale Mitralinsuffizienz, habe ich in zwei Fällen bei eingeborenen Negern gesehen, einmal war das Leiden angeblich im Anschluß an Malaria entstanden. Ein Fall von purulenter Perikarditis verlief tödtlich. Arteriosklerose ist ziemlich verbreitet bei älteren Leuten[1]).

Thrombenbildung im Herzen kommt in Folge der hochgradigen Blutzersetzung vor, welche das Schwarzwasserfieber charakterisirt. Sie wird verhältnißmäßig häufig die schließliche Ursache für den tödtlichen Ausgang.

Krankheiten der Athmungsorgane sind häufig, namentlich in den höher gelegenen und niedriger temperirten Gegenden Usambaras. Heftige Anginen traten gegen Ende der Regenzeit in so beträchtlicher Zahl auf, daß an ihrem kontagiösen Charakter nicht gezweifelt werden konnte. In einigen Fällen war auch ein grau-weißlicher leicht entfernbarer Belag auf Uvula und Tonsillen vorhanden. Das Ergebniß der bakteriologischen Untersuchung war bezüglich Diphtherie negativ. Ein bakteriologisch sichergestellter Diphtheriefall kam nicht zur Beobachtung.

Kehlkopf- und Bronchialkatarrhe sind nicht selten, letztere wie auch an der Westküste eine häufige Komplikation der Malaria bei Negern.

Lungentuberkulose ist, wie oben erwähnt, sehr selten. Kroupöse Lungenentzündung wurde in sechs Fällen beobachtet, dieselben verliefen sämmtlich günstig. Brustfellentzündung wurde dreimal gesehen, ein Fall von Empyem auf tuberkulöser Basis endete tödtlich.

Von Krankheiten der Verdauungsorgane ist Soor bei kleinen Kindern häufig, akute Gastritis und Enteritis stehen wie überall, wo eine Negerbevölkerung lebt, bei dieser wenigstens im Vordergrunde des täglichen pathologischen Bildes der Poliklinik. Perityphlitis wurde in drei Fällen gesehen.

[1]) Es sei auch an dieser Stelle auf die schon öfter betonte Thatsache hingewiesen, daß Greise auch unter den Negern Ostafrikas eine verhältnißmäßig seltene Erscheinung sind, im Gegensatze zu den Arabern; für die Inder liegt die Ursache für die gleiche Erscheinung darin, daß sie, nachdem sie sich durch ihren Handel hinlängliche Mittel zur Bestreitung ihres Lebensunterhalts erworben, in ihre Heimath zurückzukehren pflegen. Zahlenmäßige Beläge fehlen bei der gänzlichen Unkenntniß des Negers bezüglich seines Geburtsjahres, doch wird sich kaum ein unbefangener Beobachter der auf dem Augenschein beruhenden Ueberzeugung verschließen können, daß im Allgemeinen an der West-, wie an der Ostküste Afrikas die Lebensdauer der Neger eine kürzere ist als die des Europäers in seiner Heimath.

Ruhr ist ziemlich häufig. Es kamen 21 Fälle im letzten Jahre in Behandlung. Die wenigen schweren Fälle stammten aus dem Gebirge her, wo anscheinend die Krankheit eine viel größere Bedeutung hat als an der Küste selbst, eine auch für die Guineaküste geltende Erfahrung.

In den meisten Fällen gelingt es, der Krankheit durch absolute Diät, strengste Ruhe, Opium und 2—3mal täglich durchgeführte kopiöse Klystiere in kurzem Herr zu werden. Ein Fall endete nach mehrwöchentlichem schleichenden Verlauf durch Komplikation mit Leberabsceß tödtlich.

Leberleiden sind anscheinend unter der europäischen, wie unter der farbigen Bevölkerung des Tangabezirkes wesentlich häufiger als an der Kamerunküste. Sie äußern sich im Allgemeinen als kongestive Hyperämie, seltener kommt es, meist unter foudroyanten Erscheinungen, hohem Fieber und intensivster Schmerzhaftigkeit, zur Absceßbildung. Die Prognose war in diesen Fällen ungünstig; von 4 Befallenen starben 3. Die mikroskopische Untersuchung ergab in 2 Fällen unzweifelhaft Amöben im Absceßeiter, welche mit den massenhaft in den Entleerungen gefundenen morphologisch vollkommen übereinstimmten. Dieselben Amöben fand ich aber auch regelmäßig in den in den Tropen so außerordentlich häufigen Darmkatarrhen, die klinisch wenigstens sicher nichts mit Ruhr zu thun haben. In beiden bezeichneten Dysenteriefällen gelang es mir außerdem, aus dem Absceßeiter Staphylococcus pyogenes aureus zu züchten; im dritten Fall enthielt der faustgroße Absceß, welcher mit der Darmwand verwachsen war und diese macerirt hatte, und dessen Inhalt in einer übelriechenden, graubraunen, fäkulenten Masse bestand, keine Amöben, sondern sehr verschiedenartige Bakterien.

Erhebliche Milzschwellungen sind nicht häufig. Die während des Malariaanfalls oft, wenn auch nicht mit der Regelmäßigkeit wie in Deutschland bei Intermittens, geklagte Empfindlichkeit der Milzgegend verschwindet in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mit dem Aufhören der Anfälle. Bei alten Afrikanern nach Ueberstehen zahlreicher Fieber kann man häufig die Milz als harten, eben den Rippenrand überragenden Tumor palpiren; ebenso häufig ist indeß auch nach mehrjährigem Aufenthalt an der Fieberküste das völlige Fehlen jeder in Betracht kommenden Milzschwellung.

Haut- resp. äußere und Geschlechtskrankheiten spielen eine sehr beträchtliche Rolle.

Die als rother Hund bezeichnete Dermatitis verschont, namentlich im Beginn der trockenen heißen Zeit, keinen Europäer, während sie von Juli bis Oktober kaum je zur Beobachtung kommt.

Herpes circinnatus, an der Westküste unter Europäern und Eingeborenen sehr stark verbreitet, kommt vor, aber äußerst selten. Fast ausschließlich bei Indern.

Furunkulose (die sog. Mangobeulen) ist häufig. In jedem der zahlreich bakteriologisch untersuchten Fälle fand sich Staphylococcus pyogenes aureus.

Erysipel habe ich in keinem Falle beobachtet.

Nicht ganz selten ist der Madurafuß, wahrscheinlich durch Inder von Bombay resp. Vorderindien, wo er endemisch vorkommt, importirt. Ich habe unzweifelhafte Fälle 3mal, allemale bei Suahelinegern, gesehen und die Diagnose bakteriologisch sichern können. Außer den von Berkeley[1]) entdeckten charakteristischen Pilzen fand ich in jedem Falle Staphylokokken. Die interne und lokale Behandlung erwies sich als machtlos; die Operation wurde verweigert.

[1]) Berkeley. On the so called fungus foot disease of India. Med. Press and live. 1876. Dec. 6. p. 465.

Ainhum habe ich in Ostafrika nicht gesehen.

Außer den bezeichneten kommen häufig, namentlich bei Negern, multiple napfförmige Geschwüre von Halberbsen- bis Thalergröße vor, mit Vorliebe an den unteren Extremitäten, nach dem negativen Ergebniß der spezifischen Behandlung nicht syphilitischen Ursprungs. Diese ulceröse Dermatitis erscheint medikamentöser Behandlung wenig zugänglich. Durch energisches Ausbrennen der mit dem scharfen Löffel ausgekratzten Geschwüre mit dem Thermokauter ist Heilung in 8—14 Tagen zu erzielen.

Von thierischen Parasiten wird Filaria Bankrofti als Ursache von Elephantiasis der Unterextremitäten und des Skrotums ziemlich häufig beobachtet. Die an der Westküste häufige Filaria medinensis sah ich in keinem Falle, ebenso wenig Filaria loa.

Distoma haematobium als Ursache von Hämaturie sah ich in 3 Fällen von Hämaturie. Die Eier waren im Urin sämmtlicher 3 Kranken — sudanesischer Askaris — leicht nachzuweisen.

Von Darmparasiten sind Bandwürmer, Taenia solium und Taenia saginata, namentlich letztere, sehr verbreitet.

Anchylostomum-Eier fand ich in 2 Fällen hochgradiger Anämie, Ascaris lumbricoides ist häufig. Trichocephalus-Eier als zufälligen Befund bei Untersuchungen von Darminhalt Dysenteriekranker sah ich mehrmals.

Von Ektoparasiten sind namentlich Moskitos zeitweise eine sehr lästige Plage und machen das Schlafen ohne Moskitonetz zu allen Jahreszeiten unmöglich, auch abgesehen von der Möglichkeit der Verbreitung ansteckender Krankheiten durch Moskitos. Es ist das nicht ohne hygienische Bedeutung, insofern auch ein gut gearbeitetes Moskitonetz immer ein beträchtliches Hinderniß für die Ventilation und ein schädigendes Moment für den Schlaf in heißen Nächten darstellt.

Fliegen kommen vor, sind aber sehr selten. Gewissen Fliegenarten, welche mir zu identifiziren noch nicht gelungen ist, welche aber der in Amerika vorkommenden Dermatobia noxialis zum mindesten sehr nahe verwandt zu sein scheinen, legen ihre Eier in die Haut von Menschen und Thieren. Die sich entwickelnden Maden rufen heftige Entzündungen hervor.

Der Einfluß der Reaktion des Nährbodens auf das Bakterienwachsthum.

Von

Dr. Marinus Deeleman,

Königl. sächs. Stabsarzt und Bataillonsarzt im Königl. sächs. Leib-Grenadier-Regiment, kommandirt in das Kaiserliche Gesundheitsamt.

In den einzelnen bakteriologischen Laboratorien werden bisher die Bakteriennährböden nicht nach einer einheitlichen Vorschrift dargestellt. Die Methode der Zubereitung, insbesondere die Art und Weise der Alkalisirung ist keine gleichmäßige. Die Nachtheile dieser ungleichen Darstellung liegen einerseits darin, daß die Eigenschaften der Bakterien auf den verschiedenartig zusammengesetzten Nährböden nicht gleichmäßig zum Ausdruck kommen; andererseits darin, daß verschiedene Ergebnisse eintreten, wenn es gilt, aus einem Medium die Zahl der Bakterien festzustellen. Es ist deshalb von mehreren Seiten — Heim[17]), Sedgwick und Prescott[38]) u. A. — der Wunsch ausgesprochen worden, unsere Nährböden, um solche Nachtheile zu vermeiden, nach einem einheitlichen Rezept darzustellen. Zur Zeit wird schon die Herstellung der Fleischbrühe verschieden gehandhabt. Einige kochen das Fleisch direkt auf freiem Feuer oder im Dampf. Andere verfahren nach dem Vorgange von Löffler[29]) so, daß sie vor dem Kochen das feingehackte Fleisch mit Wasser über Nacht im Eisschrank stehen lassen. In der neuesten Auflage von Flügge's Lehrbuch[11]) giebt Kruse die Vorschrift, das gehackte und mit Wasser übergossene Fleisch vorerst 24 Stunden bei 15—20° C. stehen zu lassen. Dagegen pflegt die französische Schule, Fol[1]), Miquel[31]) u. A., das Fleisch sofort einige Zeit im geschlossenen Dampftopf einer Temperatur von 100—110° auszusetzen. Ich selbst digerirte vorher bei 50—70° C. Man läßt hiernach frisch gehacktes fettarmes Fleisch mit der nöthigen Menge destillirten Wassers eine Stunde lang stehen und zieht darauf drei Stunden bei 60° aus. Dann erst wird eine halbe Stunde gekocht und filtrirt. Durch das lange Ausziehen des Fleisches soll erreicht werden, daß möglichst viel von den eiweiß- und peptonähnlichen Nährstoffen gelöst wird. Diese Unterschiede in der Art der Bereitung des Fleischsaftes sind jedoch nicht von großer Bedeutung. Ungleich wichtiger ist die Reaktion des Nährbodens. Die nachstehende Arbeit verfolgt den Zweck, die bisher gebräuchlichsten Methoden der Alkalisirung zu prüfen, sowie festzustellen, welche Art und welcher Grad der Alkalisirung am zweckmäßigsten ist.

Welchen großen Werth die Reaktion des Nährbodens für das Wachsthum der Mikroorganismen hat, darüber haben erst die letzten Jahre genaueren Aufschluß gebracht. Schon

Brefeld[5]) hat bei seinen Arbeiten über Nährsubstrate für Pilze beobachtet, daß die Bakterien alkalische bezw. neutrale Nährböden bevorzugen. Denn die Störungen durch Bakterien waren in den Pilzkulturen dann gering, wenn die Nährlösungen sauer reagirten. Die Alkalisirung der Nährböden suchte man von da an durch verschiedene Mittel zu erreichen. Bei den älteren Fäulniß- und Gährungsversuchen wurde vielfach von Hoppe-Seyler[3]) u. A. kohlensaurer Kalk verwandt. E. und H. Salkowski[36]) setzten ihren Fäulnißmischungen eine kalte gesättigte Lösung von Natriumkarbonat zu. Sie gaben auf 1 l des dem Fleisch zugesetzten Wassers 25—30 ccm davon bis zur deutlich alkalischen Reaktion zu. Nach dem Vorgange von Nägeli, Cohn, Koch, Löffler u. A. benutzte man dann später zur Neutralisirung bezw. Alkalisirung der Nährböden phosphorsaures und kohlensaures Natron, sowie auch Natronlauge. Das Dinatriumphosphat hat Löffler[29]) zuerst bei seinen Versuchen über einen günstigen Nährboden für die Mäuseseptieämie verwandt.

Der Alkalizusatz wurde so bemessen, daß die Reaktion der Nährböden dadurch neutral bezw. deutlich, schwach oder ziemlich stark alkalisch wurde. Die Frage ist es nun, was soll man unter „deutlich oder schwach alkalisch" verstehen und nach welchen Methoden kann man für vergleichende Angaben den Alkalitätsgrad am besten festlegen. Früher neutralisirte man die Nährböden lediglich durch Sodalösung u. s. w. unter Anwendung rothen Lackmuspapiers als Indikator. Die Vorschrift lautete: „Man setzt so lange Alkali zu, bis rothes empfindliches Lackmuspapier gebläut wird." Noch in der neuesten Auflage von Flügge's Lehrbuch[12]) schreibt Gottschlich vor, man solle konzentrirte wässrige Sodalauge so lange zusetzen, bis das rothe Lackmuspapier eine „ausgesprochen" blaue Farbe zeigt. Mit Hülfe des rothen Lackmuspapiers läßt sich aber hierbei eine scharfe Endreaktion und daher eine gleichmäßige Alkalisirung nicht erzielen. Wiederholt hat man darauf aufmerksam gemacht, daß eine derartige unsichere Alkalisirung für die Gleichwerthigkeit der Nährböden unzweckmäßig ist. Von verschiedenen Seiten wurde deshalb die Titration der Nährböden vorgeschlagen. Zuerst im Jahre 1891 benutzte R. K. Schulz[37]) zunächst zur Agartitrirung das Phenolphtaleïn als Indikator, und zwar wurden dabei zu 1 l Nährboden 8—10 ccm Normalnatronlauge weniger zugesetzt, als zur vollständigen Neutralisation mit diesem Indikator nöthig ist. So erhalte man einen Nährboden, dessen Reaktion sehr vielen Bakterien zusage, doch gebe es auch solche, die eine vollständige Neutralisirung verlangen. Die Titration mit Phenolphtaleïn wird heute von vielen Forschern, wie Fuller[13]), Sedgwick und Prescott[38]), Lehmann[27]) u. A., geübt. Letzterer verwendet seit 1894 einen Nährboden als „neutrale" Gelatine (Agar), dem soviel Natronlauge zugesetzt ist, als zur geringen Röthung eines Phenolphtaleïnzusatzes nöthig ist. Er zieht diese Reaktion anderen vor, weil sie leicht ausführbar ist und einen ganz bestimmten Punkt repräsentirt, wo alle freien Säuren und die sauern Salze in neutrale Salze verwandelt sind. Die Nachtheile der durch Phenolphtaleïn eingestellten Nährböden liegen in ihrer zu großen Alkalität. Zudem können durch den starken Alkaligehalt die Eiweißstoffe Zersetzungen beim Kochen erleiden. Um nun diese Nachtheile zu umgehen und doch die Vortheile der scharfen Endreaktion zu behalten, haben Wolffhügel und Timpe[41]) den auf Phenolphtaleïn eingestellten Nährböden durch Zusatz einer abgemessenen Menge Normalsäure oder einer abgewogenen Menge sauren phosphorsauren Natrons wieder eine schwächere Alkalescenz gegeben. Im Kaiserlichen Gesundheitsamte wurde seit langem zur Herstellung gleichwerthiger Nährböden die Endreaktion mit empfindlichem, blauem Lackmuspapier festgestellt und zwar so, daß bei

der Tüpfelprobe eine Verstärkung des blauen Farbentons erfolgte. Indessen bleibt auch hier noch eine Schwierigkeit bestehen, indem in Folge des Gehaltes an Phosphaten die Bouillon nur auf bestimmten Sorten Lackmuspapier eine scharfe Endreaktion giebt. Fuller[13]) hat neuerdings wieder gefunden, daß die Reaktion des Lackmuspapiers sehr nach Zeit und Bereitung schwankt. Er hält es jedoch immer noch für zuverlässiger als Lackmustinktur. Schon früher forderten Petri und Maaßen[33]), daß die Alkalescenz einer jeden Bouillon sowohl für Phenolphtaleïn, als auch in der angegebenen Weise für blaues Lackmuspapier festgestellt werde. Wird hierbei der Farbenton auf blauem Lackmuspapier verstärkt, so tritt auch bei Anwendung der Rosolsäure eine schwache Röthung ein. Lackmustinktur ist hierfür nicht brauchbar. Man kann hiernach eine zuverlässige Auskunft über die Azidität bezw. Alkalität einer Fleischbrühe nur durch titrimetrische Bestimmung mit Phenolphtaleïn (Kurkumapapier) und Lackmoidpapier bekommen. Ausgehend von der titrirten Lackmusbouillon ist es bei Kenntniß der Alkalimenge, die zur Phenolphtaleïnneutralität ausreicht, leicht, den für das Wachsthum günstigsten weiteren Alkalizusatz nach ccm Normallauge pro 1 l festzulegen. Man bestimmt nun nach dem ersten Erkalten der Bouillon den Säuregrad an herausgenommenen Proben von 10—20 ccm. In der Regel erfordern 10 ccm bis zur Lackmusreaktion 1,8 ccm, bis zur Phenolphtaleïnreaktion 3 ccm $^1/_{10}$ Normalnatronlauge. Bei dieser Art der Reaktionsbestimmung liegt das Alkalitätsoptimum für die meisten Bakterien zwischen dem Gehalt der Lackmusbouillon und dem der Phenolphtaleïnbouillon. Maaßen[30]) hat die beschriebene Methode noch wesentlich vereinfacht und präzisirt. Das in der bekannten Weise hergestellte siedend heiße Fleischwasser wird, nach Hinzugabe von Pepton und Kochsalz, so lange mit Natronlauge — 15 ccm Normallauge pro 1 l — versetzt, bis eine herausgenommene Probe auf glattem blauviolettem Lackmuspapier — aus schwach geleimtem, sogen. Postpapier hergestellt —, neutral, wie zum Vergleich daraufgebrachtes Wasser, reagirt. Nach viertelstündigem Erhitzen in Dampf muß diese Fleischlösung nochmals auf ihre Reaktion geprüft und, wenn nöthig, die angegebene Reaktion durch einige Tropfen Natronlauge wieder hergestellt werden. Die Bouillon ist jetzt auf den sogen. „Lackmusblauneutralpunkt" eingestellt. Der Grad der Alkalität der Bouillon wird durch den Alkalizusatz, der über den Lackmusblauneutralpunkt gemacht wird, bedingt.

Ueber den erforderlichen Grad des Alkaligehaltes der Nährmedien sind, wie schon vorher ausgeführt, früher nur sehr ungenaue Angaben gemacht worden. Erst in letzter Zeit sind verschiedene Forscher dazu übergegangen, einen bestimmten Alkalitätsgrad für ihre Nährmedien festzulegen. Geklärt sind die Meinungen über den nothwendigen Alkalitätsgrad noch nicht. In Flügge's Lehrbuch[12]) wird noch jetzt für die meisten Spaltpilze lediglich ein schwach alkalisches oder neutrales Substrat gefordert. Nach Günther[15]) beanspruchen die meisten pathogenen Arten schwach aber deutlich alkalische Reaktion. Von verschiedenen Seiten ist der Versuch gemacht worden, einen für das Wachsthum aller Bakterien gleich günstigen Universalnährboden zu konstruiren. Schon v. Lingelsheim[28]) beschreibt einen solchen für seine ersten Versuche. Er nahm, auf 1 l berechnet, nie mehr als 7,5 ccm und nie weniger als 5 ccm Normallauge. Er versetzte dazu nicht, wie bis dahin üblich, das Fleischwasser mit konzentrirter Sodalösung bis zur schwach alkalischen Reaktion, sondern gab auf 1 l Fleischwasser 25 ccm Normalnatronlauge zu. Lehmann[27]) empfiehlt neuerdings seinen auf Phenolphtaleïn eingestellten Nährboden, auf dem sich auch die Virulenz der Bakterien gut halte. An fünf wichtigen Bakterien erprobte

er, daß Alkali- und Säurezusatz zu diesem „neutralen" Nährboden das Wachsthum nicht verbesserten. Im Kaiserlichen Gesundheitsamte verfahren wir gegenwärtig so, daß der Lackmusblau-Neutraldouillon auf 1 l noch 1,5 g kryst. Soda (= 1,05 ccm % Normalsodalauge) zugesetzt und erstere darauf noch ungefähr dreiviertel Stunden lang im Dampfe erhitzt wird. Agar und Gelatine werden in der gleichen Alkalität hergerichtet. Heim[17, 18]) giebt jetzt seinen sämmtlichen Nährmitteln für alle Kulturzwecke nicht mehr 1 ccm % Normalsodalösung — von der mit Natronlauge erzielten Lackmusblauneutralitätsgrenze ab — zu, sondern alkalisirt mit nur 0,5 ccm % und zwar mit Normalnatronlauge.

Unsere Aufgabe ist es nun, einerseits zu prüfen, ob der im Kaiserlichen Gesundheitsamte verwandte Alkalizusatz der richtige ist, d. h. ob bei diesem Alkalitätsgrade die verschiedenartigsten Bakterien zur Entwickelung kommen, sowie andererseits der von Heim aufgeworfenen Frage näher zu treten, ob ein Zusatz von Aetznatron oder Soda für das Bakterienwachsthum vortheilhafter ist. Wir werden ferner bei einer größeren Reihe von Bakterien das Verhalten gegenüber Nährböden mit verschiedenem Alkalizusatz untersuchen bezw. versuchen, das Alkaleseenzoptimum, sowie den maximalen Alkaligehalt, den jede Bakterienart vertragen kann, zu eruiren.

Bei meinen Versuchen bin ich von den auf den Lackmusblauneutralpunkt eingestellten Nährböden ausgegangen. Diesen habe ich bei der ersten Versuchsserie verschiedene Mengen, sowohl von Natron-, Kali- als auch Sodalauge zugesetzt. Ich verfuhr so, daß nach dem Alkalizusatz der Nährboden wieder im Dampfe sterilisirt, filtrirt und nochmals sterilisirt wurde. Es zeigte sich aber dabei, daß einerseits Trübungen, die durch den Alkalizusatz entstanden, schwer durch Filtration zu entfernen waren, andererseits Veränderungen des Nährbodens durch das Kochen mit Alkalizusatz sich unliebsam bemerkbar machten. Die Bouillon stellte ich, der gleichmäßigen Untersuchung halber, gleich in hinreichender Menge dar. Sie reagirte auf blaues Lackmuspapier fast neutral und zeigte keinen wesentlichen Unterschied mit der Reaktion von ausgekochtem, destillirtem Wasser. Nach dem Eintrocknen auf dem Papier reagirte sie neutral bis schwach sauer. Für Phenolphtaleïn verbrauchten 10 ccm 1,2 ccm $^1/_{10}$ Normalnatronlauge und für blaues Lackmoidpapier 1,4 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Ihre Azidität war also = 1,2 ccm % Normalnatronlauge und ihre Alkalität = 1,4 ccm % Normalsäurelösung.

Trübungen, vornehmlich in den alkalireicheren Gelatinen, worüber u. A. auch R. K. Schulz und C. Fränkel klagen, lassen sich durch Eiweißzusatz leicht entfernen. Freilich konnte ich selbst einen derartigen Zusatz bei meinen Versuchen nicht benutzen, weil durch den Eiweiß zusatz die Reaktion des Nährbodens Veränderungen erleidet. Hinsichtlich des Verflüssigens und Wiederfestwerdens der unbesäten Gelatine bei wechselndem Alkaligehalt habe ich Versuche an gestellt. Bei jeder Versuchsreihe wurde, um Verschiedenheiten in der Konzentration der Gelatine zu vermeiden, darauf geachtet, daß der Alkalizusatz zusammen mit gleichen Mengen destillirten Wassers erfolgte. Bei steigendem Alkaligehalt und gleicher Konzentration der Gelatine wurde, sofern ich die Gelatine nicht erhitzte, durch den verschiedenen Alkalizusatz eine Aenderung in der Schnelligkeit des Festwerdens nicht beobachtet. Beim Erhitzen der Gelatine nahm mit steigendem Alkaligehalt, das Vermögen, wieder zu erstarren, ab und zwar bei Natronlauge stärker als bei Sodalauge. Die Farbe der Gelatine sowie des Agars wird bei erhöhtem Alkaligehalt beim Sterilisiren dunkler. Während die Gelatine, wie schon bemerkt, bei stärkerem Alkaligehalt dünnflüssiger wird, wird der Agar zähflüssiger und viel schwerer filtrirbar. Die Nährböden mit höherem Alkaligehalt, die nach dem Alkalizusatz noch erhitzt

wurden, zeigten in Bezug auf ihr Verhalten den Bakterien gegenüber, im Vergleich mit Nährböden gleicher Alkalität, die nach dem Alkalizusatz eine Erhitzung nicht mehr durchgemacht hatten, öfters Verschiedenheiten. Es mag dies daran liegen, daß durch Einwirkung des Alkalis beim Erhitzen Zersetzungen des Nährbodens eintreten, wobei auch die Alkalität desselben etwas verändert wird.

Ueber das Verhalten der Bakterien in Bezug auf das Wachsthum bei verschiedenem Alkaligehalt der Nährböden liegen bereits zahlreiche Beobachtungen vor. Eine direkte Zählung der bei gleicher Aussaat auf Nährböden mit verschiedenem Alkaligehalt zur Entwickelung gekommenen Keime ist meines Wissens in größeren Versuchsreihen noch nicht gemacht worden. Diese Beobachtungen wurden meist in derselben Weise gemacht, wie ich zu Anfang meiner Versuche sie ausführte*). So fand z. B. Behring[4]) beim Milzbrand, daß ein Zusatz von 1,5 ccm % Normalnatronlauge das Wachsthum nicht merkenswerth beeinträchtigte. Der Nährboden gab bei dieser Alkalität mit Rosolsäure eine deutliche Röthung. Während bei einem Gehalt der Bouillon von 0,1 % Natronhydrat (2,5 ccm % Normalnatronlauge) sich schöne Sporenbildung zeigte, blieb diese bei einem Gehalt von 0,15 % Natronhydrat (3,75 ccm % Normalnatronlauge) aus. Das Wachsthum der Milzbrandbazillen sistirte in Bouillon bei 4 ccm % Normalnatronlauge; in Rinderblutserum dagegen bereits bei 1,7 ccm % Normalnatronlauge. Heim[17]) fand, daß bei Zusatz von 2 ccm % Normalnatronlauge die Milzbrandkolonien kümmerlicher gedeihen. Auf weniger alkalisirten Nährböden — 0,5 bis 1 ccm % — ergaben sich keine großen Unterschiede bei Natron- und Kalizusatz, dagegen war das Wachsthum bei entsprechendem Sodazusatz sehr beeinträchtigt. Zwischen der Neutralprobe und der mit 0,5 ccm % Normalnatronlauge beschickten ergab sich kein wesentlicher Unterschied. Heim verwendet gegenwärtig zum Alkalisiren seiner sämmtlichen Nährböden die Normalnatronlauge, und zwar setzt er nicht mehr als 0,5 ccm % davon zu. Bei der Probe mit 0,5 ccm % Normalkalilauge fand er das Wachsthum des Milzbrands weniger üppig; noch schwächer war es bei 0,5 ccm % Normalsodalauge. Bei höherem Alkaligehalt — 2 und 4 ccm % Normalnatronlauge — war stets das Wachsthum des Milzbrands bei Soda am besten, bei Aetznatron am schwächsten, während Kali die Mitte hielt. Auch Voges[42]) fand bei Natronzusatz besseres Wachsthum, als bei einem solchen von Kali. Dies ergab sich, wenn er auf Lackmusblau-Neutralgelatine NaCl durch KCl und Na_2CO_3 durch K_2CO_3 ersetzte. Lehmann und Neumann[27]) wollen beim Milzbrand ein gleich gutes Wachsthum auf Phenolphtaleïn-neutralem Nährboden und bei 1 ccm % Normalnatronlauge gefunden haben.

Die ersten genaueren Serienversuche über das Alkalitätsbedürfniß der Choleravibrionen rühren von Kitasato[21]) her. Dieser fand auf Gelatine erst bei 2,2 % wasserfreier Soda (41,51 ccm % Normalsodalauge), dagegen schon bei 0,784—0,81 % K_2CO_3 Hemmung des Wachsthums. In Bouillon wuchsen bei 2,47 % Na_2CO_3 (46,6 ccm % Normalsodalauge) noch einige Kolonien; bei 2,72—3,45 % Na_2CO_3 nichts mehr. Dagegen fanden sich schon bei 0,81 % K_2CO_3 nur noch einige Keime und bei 0,9—1,0 % K_2CO_3 nichts mehr. Den Kalizusatz verwirft er und verwendet Soda zum Alkalisiren. Dagegen giebt

*) Leider sind die von den verschiedenen Forschern angegebenen Zahlen nicht immer ohne Weiteres vergleichbar, da meist nur ungenaue Angaben über den „Neutralpunkt" vorliegen, von dem aus der Grad der Alkalität bestimmt wurde.

Arens[2]) der Kalilauge den Vorzug. Er erzielte das beste Wachsthum bei 0,05—0,08 % 10prozentiger Kalilauge (= 0,091—0,143 ccm % Normalkalilauge). Voges[42]) hat auf Natrongelatine besseres Wachsthum als auf Kaligelatine gefunden.

Von verschiedenen Forschern ist darauf hingewiesen worden, daß, je nach dem Aussaatmaterial, das Alkalitätsbedürfniß der Choleravibrionen ein verschiedenes sein kann. Es kommen hier die frisch aus Fäces isolirten und die alten Agarkulturen des Laboratoriums in Betracht. So hält C. Fränkel für Fäces-Untersuchungen eine Gelatine mit 1 % kryst. Soda (= 7,0 ccm % Normalsodalauge) am geeignetsten. Dahmen[9]) hat dafür zuerst dieselbe Alkalimenge verwandt. Bei einer späteren Untersuchung fand er bei 2 % kryst. Soda (= 14,0 ccm % Normalsodalauge) ein mäßiges, bei 1,5 ccm % kryst. Soda (= 10,5 ccm % Sodalauge) recht gutes Wachsthum. Er hat dabei mit Soda und neutraler Lackmustinktur in der Siedehitze neutralisirt. Seine Resultate sind ihm von Stutzer und Burri[40]) für frisches Material bestätigt worden. Dagegen fanden diese Forscher in fortgezüchteten Kulturen einmal 0,9 % wasserfreie Soda (= 17,0 ccm % Normalsodalauge), ein anderes Mal nur 0,2—0,3 % wasserfreie Soda (= 3,78—5,67 ccm % Normalsodalauge) als Optimum. Sie empfehlen daher für die Laboratoriumskultur einen Gehalt von 0,2—0,5 wasserfreie Soda (= 3,78—9,45 ccm % Normalsodalauge). Bei 0,02 % wasserfreier Soda fanden sie kümmerliches Wachsthum. Im Gegensatz hierzu wollte Hesse[19]) zuerst für derartige Kulturen das Optimum bei 0,01—0,023 % kryst. Soda (= 0,07—0,161 ccm % Normalsodalauge) gefunden haben. Ueber 0,04—0,092 % kryst. Soda (= 0,285—0,645 ccm % Normalsodalauge) ist er indessen auch später nicht hinausgegangen. In demselben Jahre (1893) stellte Timpe[41]) titrimetrisch mittels Phenolphtaleïn als günstigste Azidität für Gelatine = 16 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure : 100 ccm fest. Auf den mit Lackmus und Kurkumapapier neutralisirten Nährböden betrug die Azidität dagegen = 25 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure : 100 ccm. Während bei letzterem Grade die Cholerakolonien allein typisch wuchsen, kamen bei 16 ccm, trotz atypischen Wachsthums, 3—5 mal mehr und $^1/_2$ mal größere Kolonien zur Entwickelung. Ueber 46 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure : 100 ccm hörte das Wachsthum auf. Er zieht für Choleranährböden die Alkalikarbonate den ätzenden Alkalien vor, weil bei ersteren, selbst auf stark alkalischen Nährböden, noch kümmerliches Wachsthum eintrat. Deyke[9]) ist von einem Zusatz von 1 % kryst. Soda (= 7,0 ccm % Normalsodalauge) zu den gebräuchlichen Agar- und Gelatinenährböden, später auf $^1/_3$ % herabgegangen. Gegenwärtig setzt er allen Nährmedien $^2/_3$ % kryst. Soda (= 4,66 ccm % Normalsodalauge) zu. In demselben Jahre (1894) zeigte Gruber[14]) an, daß er zur Züchtung eine 10prozentige Gelatine verwende, die eben bis zum Eintritt der Rosolsäurereaktion alkalisirt worden ist. Während Heim über den heute meist üblichen Zusatz von 0,7 ccm % Normalnatronlauge bis auf 1 ccm % und darüber hinausgeht, haben Lehmann und Neumann auf „neutralem" Nährboden und solchem mit 1 ccm % Normalnatronlauge gleichmäßig „sehr gutes" Wachsthum gefunden. Nach der in der neuesten Auflage von Flügge's Lehrbuch[12]) gegebenen Vorschrift soll man, um das Optimum des Wachsthums zu erreichen, zu 1 l Bouillon 35 ccm und zur Gelatine 55 ccm einer Sodalösung zusetzen, welche 10,6 % wasserfreie Soda enthält. Ferner giebt Gottschlich daselbst an, daß noch Wachsthum der Cholerakolonien auf Nährböden von so hoher Alkalescenz eintrete, daß Kurkuma durch sie deutlich gebräunt wird.

Die Grenze des Alkalizusatzes kann weiter heraufrücken, wenn man den Eiweißgehalt der Nährböden erhöht. Derartige stark eiweiß- und alkalihaltige Nährböden sind an verschiedenen Seiten zu besonderen Zwecken — Differentialdiagnose und Anreicherung — verwandt worden. Deyke[10]) hat zum Nachweis für Cholera (und Diphtherie) einen solchen Nährboden hergestellt. Maaßen benutzte zur Unterscheidung gewisser choleraähnlicher Vibrionen eine stark serum- und alkalihaltige Zuckerbouillon, in der zum Unterschied von Choleravibrionen, die Leuchtbakterien eine kräftige Haut-, Alkali- und Indolbildung geben.

Kitasato[21]) ist der erste gewesen, welcher auch über das Alkalitätsbedürfniß des Typhusbazillus eingehendere Serienversuche angestellt hat. In Gelatine fand er dabei noch Wachsthum bei 2 % einer 30prozentigen Lösung wasserfreier Soda (= 11,34 ccm % Normalsodalauge). Von einer 10prozentigen Kalikarbonatlösung genügten 0,566 %. Bei 2,1—2,2 % einer 30prozentigen Lösung wasserfreier Soda (= 11,9—12,45 ccm % Normalsodalauge) trat Hemmung ein. In Bouillon ergab sich noch Wachsthum bei 2,2 % einer 30prozentigen Lösung von wasserfreier Soda, aber schon bei 0,74 % einer 10prozentigen Kalikarbonatlösung nicht mehr. Das Wachsthum erlosch erst bei 2,32—2,47 % einer 30prozentigen Lösung von wasserfreier Soda (= 13,1—14,0 ccm % Normalsodalauge); dagegen schon bei 0,784—0,81% einer 10prozentigen Lösung von Kalikarbonat. Er fand, daß Kalizusatz viel nachtheiliger wirkte, als Sodazusatz. Dagegen giebt Köhler[24]) der Kalilauge den Vorzug vor der Natronlauge. Er fand gutes Wachsthum bis 0,35 % einer 33prozentigen Natronlauge (= 2,89 ccm % Normalnatronlauge). Von einer 33prozentigen Kalilauge konnte er dagegen 0,5—0,6 % (= 3,0—3,53 ccm % Normalkalilauge) zusetzen, um noch gutes Wachsthum zu bekommen. Mäßige Entwickelung beziehungsweise Verlangsamung ergab sich bei 0,4—0,5 % einer 33prozentigen Natronlauge (= 3,3—4,125 ccm % Normalnatronlauge) und bei 0,65—0,7 % einer 33prozentigen Kalilauge (= 3,809—4,09 ccm % Normalkalilauge). Starke Verlangsamung beziehungsweise schwaches Wachsthum trat ein bei 0,55 % einer 33prozentigen Natronlauge (= 4,54 ccm % Normalnatronlauge) und bei 0,75—0,8 % einer 33prozentigen Kalilauge (= 4,42—4,7 ccm % Normalkalilauge). Stutzer und Burri[40]) wollen bei Zusatz von 1,35 % kryst. Soda (= 9,45 ccm % Normalsodalauge) noch große Kolonien von typischem Aussehen erhalten haben. Von Lehmann und Neumann[27]) wird angegeben, daß nach ihren Versuchen der Typhus auf „neutralem" Nährboden ein „schwaches", bei 1 ccm % Normalnatronlauge dagegen ein „gutes" Wachsthum gezeigt habe.

Die ersten genaueren Untersuchungen über das Alkalitätsbedürfniß der Wasserbakterien rühren von Reinsch[34]) her. Das Wachsthumsoptimum für die aus dem Elbwasser isolirten Bakterien fand er bei 0,1—0,2 % kryst. Soda (= 0,7—1,4 ccm % Normalsodalauge). Dahmen[9]) ist bezüglich der aus dem Rheinwasser isolirten Bakterien zu demselben Resultat gekommen. Indem er die von Reinsch gefundenen Werthe näher zu begrenzen suchte, bekam er die größte Anzahl Kolonien bei 0,15 % kryst. Soda (= 1,05 ccm % Normalsodalauge). Burri ging von dieser Zahl nur um hundertstel Prozente nach oben und unten ab und traf zuletzt auf denselben Optimalwerth wie Dahmen. Burri[6]) hat denselben Werth auch neuerdings wieder für ein von ihm aus dem Rheinwasser isolirtes Bakterium gefunden. Er fand hier die Wachsthumsgrenze bei 5,589 ccm % Sodalauge. Nach Heim[17, 18]) gilt gegenwärtig im Allgemeinen 1—1,5 ccm % Normalnatronlauge als bester Alkalitätsgrad für die Wasserbakterien. Etwas höher hat Fuller[15]) das Optimum gefunden. Er verwendet 1,5—2 ccm %

Normalnatronlauge und hält diesen Grad auch für die meisten pathogenen Bakterien geeignet. Eine Reihe von Wasserbakterien haben Lehmann und Neumann[27]) auf ihr Alkalibedürfniß geprüft. Hiernach wächst bacillus ruber Kiel und vibrio aquatilis gleichmäßig „sehr gut" auf neutralem Nährboden und solchem mit 1 ccm % Normalnatronlauge. Beim vibrio berolinensis war die neutrale Probe „gut" die mit 1 ccm % Normalnatronlauge „besser" gewachsen. Dagegen war das Wachsthum des bacillus fluorescens non liquefaciens bei 1 ccm % Normalnatronlauge „gut", aber auf der Neutralprobe besser. Beim vibrio albensis konstatirten sie auf neutralem Nährboden „sehr gutes" und bei 1 ccm % Normalnatronlauge „mäßiges" Wachsthum. Kurth[26]) verwandte zur Isolirung der Brunnenwasserbakterien seine fleischwasserfreie 10prozentige Nährgelatine, bei welcher die mit Natronlauge erzielte Alkalität zwischen den Neutralpunkten für Lackmus und Phenolphtaleïn lag; und zwar lag dieselbe noch um 6—8 ccm Normalnatronlauge : 1 l von letzterer entfernt. Er fand einen stärkeren Alkaligehalt von günstigem Einfluß auf die Brunnenbakterien.

Von Untersuchungen über die Alkalitätsverhältnisse beim bact. coli commune vermag ich nur anzuführen, was Voges[42]) und Lehmann und Neumann[27]) gefunden haben. Ersterer fand auf Nährböden mit Kali- und Natronzusatz gleich gutes Wachsthum. Letztere Autoren erhielten gleich gute Wachsthumsresultate auf „neutralem" Nährboden und solchem mit 1 ccm % Normalnatronlauge.

Um das günstigste Wachsthum des Diphtheriebazillus zu erzielen, empfehlen Kanthak und Stephens[30]) die Alkalisirung mit Kalilauge. Auf „neutralem" Nährboden haben Lehmann und Neumann[27]) hier ein kräftiges, bei 1 ccm % Normalnatronlauge ein schwaches Wachsthum gefunden.

Von der Zahl der von mir untersuchten Bakterien sind meines Wissens von anderer Seite nur noch vier andere Arten und zwar von Lehmann und Neumann[27]) auf das Alkalitätsbedürfniß geprüft worden. Beim bacillus cyanogenes und proteus vulgaris fanden sie bei 0 und 1 ccm % Normalnatronlauge „sehr gutes", beim bacillus acidi lactici und dem staphylococcus pyogenes aureus bei 0 und 1 ccm % „gutes" Wachsthum. Das Wachsthum des bacillus pyocaneus war auf neutralem Nährboden „gut", dagegen „schwächer" bei 1 ccm % Normalnatronlauge.

Auch noch von einer anderen Reihe von Bakterien hat man die Alkalitätsverhältnisse untersucht. Ich führe zunächst wiederum das Wichtigste aus den diesbezüglichen Versuchen von Lehmann und Neumann[27]) an. Diese fanden sehr gutes Wachsthum auf der Neutralprobe, dagegen etwas geringeres bei 1 ccm % Normalnatronlauge u. a. bei staphylococcus pyog. citreus, microc. tetragenus, sarcina pulmonum und sarc. aurantiaca. „Sehr gutes" Wachsthum in den beiden Fällen ergab sich u. a. bei micrococcus roseus, microc. luteus, sarcina lutea, bac. subtilis, bac. mycoides und microc. prodigiosus. „Gut" war in beiden Fällen das Wachsthum bei staphyloc. pyogenes albus, microc. candicans, microc. agilis und bac. pneumoniae. Ausschließlich beim bac. megatherium und spirillum concentricum ergab sich auf der Neutralprobe „schwaches", dagegen bei Zusatz von 1 ccm % Normalnatronlauge „sehr gutes" Wachsthum. Petri und Maaßen[33]) fanden das Wachsthumsoptimum in Bouillon für den bacillus erysipelatis suum zwischen 1—1,5 ccm % Normalnatronlauge. Bei 2 ccm % Normalnatronlauge

wurde das Wachsthum schwächer; bei 3—3,5 ccm % Normalnatronlauge war es erloschen. Für eine Art des diplococcus lanceolatus stellte Heim[17] auf Agar die größten Kolonien bei 1—2 ccm % Normalnatronlauge fest. Bei 0,5 ccm % Normalnatronlauge und auf neutralem Agar war aber die Entwickelung kaum weniger gut. Die Alkalitätsfrage, speziell für den diplococcus lanceolatus pneumoniae[12]) ist vielfach erörtert worden. A. Fränkel verlangt eine schwach aber deutlich alkalische Reaktion, während Guarnieri[12]) einen absolut neutralen und Biondi[12]) sogar einen saueren Nährboden bevorzugen. Nissen[32]) fand das Optimum bei 1—1,2 ccm % Normalnatronlauge. Kruse und Pansini[25]) hatten bei Plattenzählungen das beste Resultat, wenn sie dem Agar auf je 5 ccm 24—32 Tropfen und der Bouillon 16—24 Tropfen $^1/_{10}$ Normalalkalilösung zusetzten. Endlich erwähne ich noch, daß Kitasato[22]) beim Bacillus Tetani bei einem Zusatz von 1—1,5 ccm % Normalnatronlauge die günstigsten Wachsthumsverhältnisse bekam.

Ich habe mich nun bei meinen ersten Versuchen darauf beschränkt, festzustellen, ob bei wechselndem Alkalizusatz das Bakterienwachsthum im Stich und Strich auf Agar und Gelatine, sowie in Bouillon und Peptonwasser Verschiedenheiten zeigte. Die geprüften acht Bakterienarten verhielten sich in Bezug auf die drei verschiedenen Alkalien so, daß im Allgemeinen bei Kalizusatz das Wachsthum am ungünstigsten war. In der Mehrzahl der Fälle zeigte sich Sodalauge günstiger als Natronlauge. Indessen waren die Unterschiede keine auffallenden. Nur der Milzbrand machte in sofern eine Ausnahme, als er, wie schon Heim beobachtet hat, die Natronlauge bevorzugte. Das Wachsthumsoptimum lag in der Regel zwischen 0—1 ccm % Normalalkali über den Lackmusblauneutralpunkt. In Peptonwasser waren fast durchweg die Proben mit 2 ccm % Normalalkali noch recht gut. Eine merkliche Verschlechterung des Wachsthums trat in den meisten Fällen bei einem Alkaligehalt von 3 ccm % ein; bei einem solchen von 5 ccm % begann stärkere Hemmung. Während bei ungefähr 7 ccm % Normalalkali das Wachsthum erheblich abgeschwächt war, war es bei etwa 9 ccm % in den meisten Fällen erloschen.

Da es sich so herausstellte, daß der einfache Vergleich der Stärke des Wachsthums einen sicheren Anhalt für die Beurtheilung nicht bot, so habe ich bei meinen weiteren Versuchen mit 20 Bakterienarten nur Gelatine und Agar verwandt und diesen Medien unmittelbar vor dem Ausgießen in Platten sterile Alkalilösungen in verschiedenen Quantitäten zugefügt und die zur Entwickelung gekommenen Keime gezählt. Von Bakterien kamen zur Untersuchung:

1. Bacillus acidi lactici.
2. » anthracis.
3. » capsulatus Pfeiffer.
4. » cyanogenus.
5. » diphtheriae.
6. » erythrogenes.
7. » fluorescens non liquefaciens.
8. » pyocyaneus.
9. » ruber Kiel.
10. » ruber Plymouth.
11. Bacillus typhi.
12. » typhi murium.
13. » violaceus.
14. Bacterium coli commune.
15. Proteus vulgaris.
16. Vibrio cholerae asiaticae.
17. » danubicus.
18. » Deneke.
19. » Miller.
20. Staphylococcus pyogenes aureus.

Die Untersuchung geschah jetzt ausschließlich nach dem von M. Neißer ausgearbeiteten mikroskopischen Plattenzählverfahren. (Vergl. Zeitschr. f. Hyg., B. 20, S. 106.) Ich zählte bei

zweckmäßig besäten Platten mindestens 30 Gesichtsfelder; bei sehr stark und bei schwächer besäten die doppelte Zahl. Zum Alkalisiren der Nährmedien benutzte ich nur $^1/_2$ Normal-Soda- und -Natronlauge, deren Titer nach dem Sterilisiren festgestellt wurde. Ich setzte dann eine bestimmte Anzahl von Tropfen der Lauge im Reagensglas auf je 10 g des Nährsubstrats zu. Nach mehrmaligem Umdrehen des Röhrchens zwecks gründlicher Mischung des Inhalts wurden nach Zusatz des keimhaltigen Materials sofort die Platten gegossen. Als zweckmäßigste und genaueste Methode des Alkalizusatzes erwies sich mir das Zutropfen mittels Traube'scher Tropfflasche. Bei der mit Natronlauge beschickten Flasche war der Werth eines Tropfens nach titrimetischer Bestimmung = 0,34 ccm $^1/_{10}$ Normalnatronlauge; bei der Flasche mit Sodalauge galt ein Tropfen = 0,39 ccm $^1/_{10}$ Normallauge.

Eine Traube'sche Tropfflasche benutzte ich auch zur Aussaat der keimhaltigen Flüssigkeit in die Nährmedien. Nahm ich von einem Bakteriengemisch, welches eine Oese Agarkultur auf 10 ccm Bouillon enthielt, 2 ccm auf 100 ccm Peptonwasser, so ergaben ca. 1—3 Tropfen dieser Aufschwemmung in 10 g Gelatine oder Agar die günstigsten Resultate für die Plattenzählung. Durch mehrfache Versuche überzeugte ich mich, daß bei Aussaat der gleichen Tropfenzahl gut übereinstimmende Zahlen resultiren.

Im Nachstehenden sollen die verschiedenen Versuchsreihen besprochen werden. Die Ergebnisse der Parallelzählversuche auf Agar und Gelatine sind bei jeder einzelnen Bakterienart in Form einer Tabelle angeführt.

1. Bacillus acidi lactici (Hueppe).

Mikroskopische Zählung (Okular 6, Apochromat 16 mm).

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	25 440	24 800
0,39	0,34	28 560	24 240
0,78	**0,68**	**28 800**	**24 720**
1,95	1,7	22 800	24 040
3,9	3,4	19 800	23 520
5,85	5,1	16 920	—
7,8	6,8	12 960	—
11,7	8,5	—	—

Die Besprechung der Versuche erfolgt auf Seite 398.

2. Bacillus anthracis.

a) (Lupenzählung).

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	267	278
0,39	**0,34**	282	**435**
0,78	0,68	**318**	359
1,95	1,7	291	370
3,9	3,4	172	63
7,8	6,8	21	—
11,7	10,2	—	—

b) Mikroskopische Zählung (Okular 6, Apochromat 16 mm).

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	25 140	24 950
0,39	**0,34**	**27 840**	**33 960**
0,78	0,68	19 800	28 880
1,95	1,7	20 280	29 520
3,9	3,4	10 600	4 800
7,8	6,8	3 120	1 320
11,7	10,2	—	—

c) (Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nähragar enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	25 000	24 480
0,39	**0,34**	**28 800**	**38 640**
0,78	0,68	28 440.	29 960
1,95	1,7	18 720	27 720
3,9	3,4	17 880	720
7,8	6,8	—	—

Das Wachsthum des Milzbrandes war hiernach bei den schwächeren Alkalitätsgraden bei Aetznatronzusatz durchgehends besser als bei Sodazusatz. Eine Abnahme trat bei Soda kurz vor 3,9 ccm % Normalsodalauge ein. Bei Aetznatronzusatz zeigte sich dagegen nach

1,7 ccm % Normalnatronlauge ein plötzlicher Abfall. Das Optimum lag im Durchschnitt bei 0,39 ccm % Normalsodalauge, und für Normalnatronlauge bei 0,34 ccm %. Die Grenzen des besten Wachsthums waren nicht weit gezogen. Während Normalsodalauge bei 0,78 ccm % und Normalnatronlauge bei 0,68 ccm % noch sehr gutes Wachsthum zuließ, trat selbst bei 1,95 ccm % Normalsodalauge und 1,7 ccm % Normalnatronlauge noch keine deutliche Abnahme ein. Eine erhebliche Wachsthumszunahme durch den Alkalizusatz fand sich im Vergleich mit der Neutralprobe nicht. Auf Gelatine lag die Entwickelungsgrenze tiefer als auf Agar, wo bereits bei 7,8 ccm % Normalsodalauge und 6,8 ccm % Normalnatronlauge keine Kolonien mehr auskeimten. Auf Gelatine trat dieser Umstand erst bei einem Zusatz von 11,7 ccm % Normalsodalauge und 10,2 ccm % Normalnatronlauge ein.

---

3. Bacillus capsulatus (Pfeifferi).

a) (Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	27 840	28 140
0,39	0,34	31 080	35 280
0,78	**0,68**	33 36	**37 800**
1,95	1,7	**36 840**	31 080
3,9	3,4	25 680	29 640
7,8	6,8	23 760	9 720

b) (Okular 2, Apochromat 16 mm.)

100 g Nähragar enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normollösung:		Bei quontitotiv gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	159 680	160 000
0,39	0,34	182 320	183 240
0,78	0,68	214 560	192 960
1,95	**1,7**	**240 480**	**209 160**
3,9	3,4	228 240	186 480
7,8	6,8	—	—

Die Besprechung der Versuche erfolgt auf Seite 398.

---

4. Bacillus cyanogenus.

(Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	**16 800**	**17 040**
0,39	0,34	14 280	14 400
0,78	0,68	14 760	14 560
1,95	1,7	12 600	11 400
3,9	3,4	12 440	10 640
5,85	5,1	10 080	600
7,8	6,8	4 800	—

Die Versuche werden auf S. 398 besprochen.

---

5. Bacillus diphtheriae.

Zu den Parallelversuchen a) und b) wurde eine von Herrn Prof. Ehrlich herrührende Kultur benutzt. Für die Versuche c) und d) wurde die Kultur aus der Sammlung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes verwandt.

a) (Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nähragar enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	16 200	**16 660**
0,39	0,34	**17 520**	15 280
0,78	0,68	12 720	14 160
1,17	1,0	12 920	14 120
1,95	1,7	10 840	14 060
2,73	2,38	1 670	11 160
3,12	2,72	720	4 320

b) (Lupenzählung).

100 g Nähragar enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	1 015	998
0,39	**0,34**	**1 404**	**1 329**
1,17	1,0	879	1 179
1,95	1,7	223	1 044
3,12	2,72	12	20
3,9	3,4	—	9

c) (Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährагar enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	27 940	28 260
0,39	**0,34**	**54 960**	**60 480**
0,78	0,68	53 160	48 840
1,17	1,0	45 720	46 920
1,95	1,7	18 600	39 150
3,12	2,72	—	—

d) (Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährагar enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	1 815	1 795
0,39	0,34	**2 486**	2 697
0,78	**0,68**	2 160	**3 278**
1,95	1,7	170	807
3,9	3,4	—	—

Hiernach scheint im Allgemeinen der Diphtheriebazillus das Natron zu bevorzugen. Außer in einem Falle war bei Alkalizusatz jedesmal im Vergleich mit der Neutralprobe eine Wachsthumszunahme zu konstatiren. Das Optimum fiel bei Sodazusatz übereinstimmend auf 0,39 ccm $^n/_4$ Normalsodalauge. Bei Natronzusatz fiel es zweimal auf 0,34 ccm $^n/_4$ und einmal auf 0,68 ccm $^n/_4$ Natronlauge. Einmal war die neutrale Probe am besten gewachsen. Die Grenze des guten Wachsthums war hier eng; sie lag zwischen der Neutralprobe und 1,17 ccm $^n/_4$ Normalsodalauge und 1 ccm $^n/_4$ Normalnatronlauge. Von da erfolgte in der Mehrzahl der Fälle bei 1,95 ccm $^n/_4$ Normalsodalauge und 1,7 ccm $^n/_4$ Normalnatronlauge bereits eine merkliche Abnahme. Von 3,12 ccm $^n/_4$ Normalsodalauge und 2,72 ccm $^n/_4$ Normalnatronlauge trat ein plötzlicher starker Abfall oder ein Erlöschen des Wachsthums ein.

Bezüglich der Koloniefomen ist erwähnenswerth, daß bei Sodazusatz die Kolonien einen stärker gezackten Rand zeigten als bei Aetznatronzusatz. Am deutlichsten trat dies bei den Proben mit 0,78 ccm $^n/_4$ Normalsodalauge hervor.

6. Bacillus erythroyenes.

(Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	18 840	19 260
0,39	**0,34**	**31 400**	**24 760**
0,78	0,68	30 480	28 560
1,95	1,7	30 840	27 880
3,9	3,4	30 080	28 240
5,85	5,1	30 640	28 200
7,8	6,8	24 240	5 640

Vgl. Seite 398.

7. Bacillus fluorescens non liquefaciens.

(Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	48 880	50 120
0,39	0,34	50 400	50 680
0,78	0,68	50 920	49 820
1,17	1,0	50 800	51 600
1,56	1,36	**58 320**	52 160
1,95	**1,7**	49 920	**56 400**
7,08	6,8	37 920	—

Die Resultate der von mir geprüften Wasserbakterien werden gemeinsam auf Seite 396 besprochen.

8. Bacillus pyocyaneus.

(Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	**0**	**120 080**	**117 760**
0,39	0,34	108 360	106 800
0,78	0,68	107 280	106 280
1,95	1,7	104 040	103 200
3,9	3,4	86 760	91 440
7,8	6,8	33 840	—

b) (Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nähragar enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	**0**	**44 240**	**43 800**
0,39	0,34	39 680	40 440
0,78	0,68	39 240	40 520
1,9	1,7	37 920	36 840
3,9	3,4	35 400	22 200
7,8	6,8	15 840	—

Vgl. Seite 398.

9. Bacillus ruber Kiel.

(Okular 2, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Narmallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	85 520	89 130
0,39	0,34	148 560	126 600
0,78	**0,68**	**164 760**	**165 280**
1,95	1,7	122 520	114 849
3,9	3,4	57 000	44 800
5,85	5,1	33 120	1 680
7,8	6,8	23 280	—

Vgl. Seite 396.

10. Bacillus ruber Plymouth.

(Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Narmallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	33 960	34 320
0,39	0,34	37 200	35 440
0,78	0,68	37 800	38 180
1,95	**1,7**	**40 320**	**40 560**
3,9	3,4	32 520	32 160
5,85	5,1	28 680	26 640
7,8	6,8	10 320	—

Vgl. Seite 396.

11. Bacillus typhi.

a) (Okular 2, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	136 200	137 400
0,39	**0,34**	**155 880**	**147 120**
0,78	0,68	14 924	139 440
1,95	1,7	141 360	130 760
3,9	3,4	120 600	94 680
5,85	5,1	13 440 (kleinere Kolonien)	—
7,8	6,8	—	—

b) (Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	41 230	42 000
0,39	**0,34**	**52 280**	**42 480**
0,78	0,68	51 640	42 440
1,95	1,7	50 840	40 560
3,9	3,4	42 120	32 760
5,85	5,1	4 320	—
7,8	6,8	—	—

c) (Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nähragar enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	89 000	88 400
0,39	**0,34**	90 960	**89 280**
0,78	0,68	**94 820**	88 440
1,95	1,7	93 720	83 160
3,9	3,4	—	—

d) (Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nähragar enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	42 100	—
0,39	0,34	46 080	42 400
0,78	**0,68**	**52 440**	**51 480**
1,95	1,7	37 600	46 200
3,9	3,4	—	—

Hiernach war das Wachsthum des Typhusbazillus bei Sodazusatz durchgehends besser als bei Aetznatronzusatz. Das Optimum lag auf Gelatine bei 0,39 ccm % Normalsodalauge und 0,34 ccm % Normalnatronlauge. Auf Agar fiel es etwas tiefer und zwar im Durchschnitt auf 0,78 ccm % Normalsodalauge und 0,68 ccm % (0,34 ccm %) Normalnatronlauge. Sonach ließe sich für das „beste Wachsthum“ eine engere Grenze ziehen, welche von 0,39—0,78 ccm% Normalsodalauge und 0,34—0,68 ccm % Normalnatronlauge reichen würde. Eine weiter gezogene Grenze „guten Wachsthums“ läßt sich auf Agar, ferner zwischen der Neutralprobe und 1,95 ccm % Normalsodalauge und 1,7 ccm % Normalnatronlauge aufstellen. — Eine Zunahme des Wachsthums durch den Alkalizusatz im Vergleich mit der Neutralprobe war vorhanden. Auf Gelatine war sie erheblicher als auf Agar. Die Entwickelungsgrenze lag auf Gelatine tiefer als auf Agar. Während auf Gelatine 3,9 ccm % Normalsodalauge und 3,4 ccm % Normalnatronlauge nicht erheblich hinter dem Optimum zurückstanden und bei 5,85 ccm % Normalsodalauge die Zahl der Kolonien etwa um den zehnten Theil abnahm, erlosch das Wachsthum plötzlich bei 5,1 ccm % Normalnatronlauge, dagegen erst bei 7,8 ccm % Normalsodalauge. Auf Agar war schon bei 3,9 ccm % Normalsodalauge und 3,4 ccm % Normalnatronlauge kein Wachsthum mehr vorhanden.

Was die Kolonieformen bei reichlicherem Alkaligehalt betrifft, so habe ich bei Soda- und Aetznatronzusatz keine Unterschiede gefunden. Knäuelbildung, wie bei Cholera, trat nicht ein. Bei einem Zusatz von 2—3 ccm % ½ prozentiger Normallauge begannen die Kolonien vom Rande kleine Fortsätze und Fäden auszusenden. Doch dürfte dieser Befund sich aus der zunehmenden Verdünnung der Gelatine erklären. Ueber das Auftreten solcher Fäden u. s. w. beim Typhusbazillus (und Bacterium coli) in verdünnter Gelatine haben Rosenthal[35]) sowie Klie[23]) eingehende Untersuchungen angestellt.

12. Bacillus typhi murium.

(Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	73 520	74 000
0,39	0,34	79 320	77 280
0,78	**0,68**	**84 400**	**77 400**
1,95	1,7	71 400	64 400
3,9	3,4	69 000	39 360
5,85	5,1	67 440	2 400
7,8	6,8	49 440	—

Vgl. Seite 398.

13. Bacillus violaceus.

(Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	60 280	59 760
0,39	**0,34**	**68 400**	**66 840**
0,78	0,68	65 880	63 960
1,95	1,7	34 560	30 000
3,9	3,4	—	—

Vgl. Seite 396.

14. Bacterium coli commune.

a) (Lupenzählung.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	883	890
0,39	**0,34**	**983**	**896**
0,78	0,68	860	832
1,95	1,7	827	781
3,9	3,4	573	**589**
7,8	6,8	Nach 48 Stunden noch Wachsthum	—

b) (Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nähragar enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	17 900	18 120
0,39	0,34	22 400	18 240
0,78	**0,68**	**28 080**	**18 800**
1,95	1,7	21 360	18 220
3,9	3,4	15 480	10 080
7,8	6,8	—	—

Ein Zusatz von Soda begünstigte hiernach das Wachsthum durchgehends bedeutend mehr als ein solcher von Aetznatron. Beim Versuche mit Gelatine fiel das Optimum auf 0,39 ccm % Normalsodalauge und 0,34 ccm % Normalnatronlauge. Auf Agar lag es tiefer und zwar bei 0,78 ccm % Normalsodalauge und 0,68 ccm % Normalnatronlauge. Mithin ließ sich eine engere Grenze „guten" Wachsthums von 0,39—0,78 ccm % Normalsodalauge und 0,34—0,68 ccm % Normalnatronlauge ziehen. Eine weiter gezogene Grenze „guten" Wachsthums reichte von der neutralen Probe bis 0,39 ccm % Normalsodalauge und 3,4 ccm % Normalnatronlauge. Eine erhebliche Zunahme durch den Alkalizusatz im Vergleich mit der Neutralprobe trat nicht ein. Bei 7,8 ccm % Normalsodalauge und 6,8 ccm % Normalnatronlauge war auf Gelatine und Agar das Wachsthum plötzlich erloschen.

---

15. Proteus vulgaris.

a) (Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	32 480	31 660
0,39	**0,34**	**36 120**	**32 380**
0,78	0,68	33 840	31 200
1,95	1,7	33 600	25 920
3,9	3,4	26 160	24 480
7,8	6,8	24 480	—

Vgl. Seite 398.

b) (Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nähragar enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	33 420	34 100
0,39	**0,34**	35 940	**36 120**
0,78	0,68	**37 560**	28 080
1,95	1,7	27 680	21 600
3,9	3,4	16 680	14 960
7,8	6,8	11 280	—

---

16. Vibrio cholerae asiaticae.

Die verwendeten Cholerakulturen stammten beide aus dem Jahre 1894.

a) (Okular 2, Apochromat 16 mm.) — Kultur aus Ostpreußen.

100 g **Nähragar** enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen **Keime**:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	142 560	139 160
0,39	0,34	183 600	144 400
0,78	0,68	255 360	200 880
1,95	**1,7**	**306 000**	**210 240**
3,9	3,4	207 480	191 560
5,85	5,1	192 600	—
7,8	6,8	190 440	—
11,7	10,2	177 000	—
15,6	13,6	{nach 4 Tagen} 3 600	—

b) (Okular 6, Apochromat 16 mm.) — Kultur aus Ostpreußen.

100 g **Nährgelatine** enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen **Keime**:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	62 100	61 350
0,78	0,68	73 220	64 240
1,95	**1,7**	**80 160**	**69 640**
2,73	2,38	72 480	60 840
3,9	3,4	58 800	50 400
5,85	5,1	50 280	—
11,7	10,2	48 980	—
15,6	13,6	8 260	—

c) (Okular 6, Apochromat 16 mm.) — Kultur aus Pitze.

100 g **Nährgelatine** enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen **Keime**:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	23 400	22 600
0,39	0,34	37 440	24 200
0,78	**0,68**	**38 160**	**26 520**
1,95	1,7	36 120	23 000
3,9	3,4	26 880	21 960
7,8	6,8	22 680	—
11,7	10,2	13 600	—

Hiernach zeigte sich für den Choleravibrio der Sodazusatz ganz wesentlich günstiger als der von Aetznatron. Die Wachsthumszunahme durch den Sodazusatz im Vergleich mit der neutralen Probe war ebenfalls nicht unerheblich; dagegen war sie bei Aetznatronzusatz geringer. Bei Aetznatronzusatz wurde das Wachsthum bereits bei 5,1 ccm % Normalnatronlauge aufgehoben, während es bei Sodazusatz selbst bei 15,6 ccm % Normalsodalauge noch nicht ganz erloschen war. Das beste Wachsthum fand bei 1,95 ccm % Normalsodalauge und 1,7 ccm % Normalnatronlauge statt; nur für die Kultur aus Bitze fiel es auf 0,78 ccm % Normalsodalauge und 0,68 ccm % Normalnatronlauge. Die Grenzen des Optimums reichten relativ weit. Die engere Grenze für Soda ließ sich zwischen 0,78—3,9 ccm % Normalsodalauge ziehen, die weitere reichte von der Neutralprobe bis 11,7 ccm % Normalsodalauge. Innerhalb dieses Intervalls stieg das Wachsthum von der neutralen Probe bis zum Optimum (1,95 ccm % Normalsodalauge) allmählich an und fiel ebenso bis auf die Probe mit 11,7 ccm % Normalsodalauge wieder ab. Für Aetznatron war innerhalb der Grenze zwischen der neutralen Probe und der mit 3,4 ccm % Normalnatronlauge kein nennenswerther Unterschied. Das Wachsthum auf Agar und Gelatine ließ bezüglich des Alkalitätsbedürfnisses wesentliche Verschiedenheiten nicht erkennen.

Bei steigendem Alkaligehalt trat eine Veränderung der Kolonieformen ein. Da, wie schon erwähnt, mit zunehmendem Gehalt an Lauge auch der Wassergehalt der Gelatine zunimmt, so machte ich auch hier ähnliche Beobachtungen wie Rosenthal und Klie. Ersterer fand auch bei den Kolonien der Cholera bei ca. 10 prozentiger Gelatine ein Auswandern einzelner Keime aus den Kolonien. Ich selbst fand — bei reichlicherer Bakterienaussaat und Zusatz von 5—10 ccm % $^1/_2$ prozentiger Normalsodalauge — die Kolonien noch ziemlich gleichmäßig groß und scharf kontourirt. Erst von einem Gehalt von 15 ccm % Normalsodalauge an wurden sie zerklüftet und bildeten Knäuel und Schlingen. Bei 30 ccm % erschienen die Kolonien dünn und spärlich und boten die Gestalt vielfach verschlungener Knäuel. Erst bei 40 ccm % Sodalauge wurden die Kolonien äußerst kümmerlich und klein. Auch auf Agar zeigten die Kolonien bei höherem Alkaligehalt abnorme Formen.

---

17. Vibrio danubicus.

(Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	29 800	30 600
0,39	0,34	38 040	36 840
0,78	0,68	48 360	42 360
1,95	**1,7**	**63 360**	**58 560**
3,9	3,4	56 160	51 360
5,85	5,1	54 840	2 280
7,8	6,8	49 200	—

Das Gesammtergebniß, welches aus der Prüfung unserer fünf Wasserbakterien resultirte, war nun im wesentlichen folgendes: Wenn auch die Wasserbakterien in einer Reihe von Proben ein wenig besseres Wachsthum bei Sodazusatz im Vergleich mit Aetznatronzusatz zeigten, so konnte man doch im Allgemeinen beide Alkalien für sie als gleich günstig betrachten. Bezüglich des Wachsthumsoptimums ergaben sich in gewissen Grenzen unerhebliche Unterschiede. Bac. violaceus gedieh am besten bei 0,39 ccm % Normalsodalauge und 0,34 ccm % Normalnatronlauge. Bac. ruber Kiel hatte bei 0,78 ccm % Normalsodalauge und 0,68 Normalnatronlauge die meisten Kolonien. Dagegen lag das Optimum für bac. fluorescens, bac. ruber Plymouth und vibr. danubicus höher und zwar für alle gleichmäßig bei 1,7 ccm % Normalnatronlauge; für vibr. danubicus und bac. ruber Plymouth bei 1,75 ccm % Normalsodalauge und für bac. fluorescens bei 1,56 ccm % Normalsodalauge. Durch den Alkalizusatz war eine, wenn auch nicht erhebliche Zunahme des Wachsthums im Vergleich mit der Neutralprobe zu konstatiren. Nur beim bac. ruber Kiel betrug die Kolonienzahl beim Optimum fast das Doppelte der Neutralprobe. Die untere Grenze des „guten" Wachsthums reichte bei den einzelnen Bakterien verschieden weit. Für den bac. ruber Kiel, bac. violaceus und bac. fluorescens reichte die „engere" Grenze besten Wachsthums nur bis 1,95 ccm % Normalsodalauge und 1,7 ccm % Normalnatronlauge. Bac. ruber Plymouth hatte gutes Wachsthum von der neutralen Probe bis 5,85 ccm % Normalsodalauge und 5,1 ccm % Normalnatronlauge. Vibr. danubicus zeigte nur von der Neutralprobe bis 3,9 ccm % Normalsodalauge und 3,4 ccm % Normalnatronlauge gleich gutes Wachsthum. Eine „erhebliche" Abnahme trat beim bac. fluorescens und vibr. danubicus auch bei 7,8 ccm % Normalsodalauge noch nicht ein; dagegen war wiederum beim bac. violaceus bei 3,9 ccm % Normalsodalauge das Wachsthum bereits erloschen. Ein Zusatz von 6,8 ccm % Normalnatronlauge ließ bei keiner der fünf geprüften Wasserbakterien mehr Wachsthum zu.

Bemerkenswerth war bezüglich der Koloniefarmen beim bac. ruber Plymouth, daß diese bei 3,9 ccm % Normalsodalauge und 3,4 ccm % Normalnatronlauge noch verhältnißmäßig groß und scharf kontourirt waren. Von 5,85 ccm % Normalnatronlauge und 5,1 ccm % Normalsodalauge wurden sie kümmerlicher, ihre Randung unregelmäßig, ihr Inhalt grobkörniger. Der rothe Farbstoff trat am schönsten bei der Neutralprobe und den Proben bis zu 0,78 ccm % Normalsodalauge und 0,68 ccm % Normalnatronlauge zu Tage. Bei 3,9 ccm % Normalsodalauge und 3,4 ccm Normalnatronlauge war keine Spur von Röthung mehr vorhanden. Bei Aetznatronzusatz war die Farbstoffentwickelung schwächer als bei den gleichwerthigen Sodaproben.

18. Vibrio Deneke.

(Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	27 260	26 720
0,39	0,34	32 040	26 160
0,78	**0,68**	**43 200**	**36 360**
1,95	1,7	36 720	29 760
3,9	3,4	28 320	25 560
5,85	5,1	24 000	2 640
7,8	6,8	9 240	—

Vgl. Seite 398.

19. Vibrio Miller.

(Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	43 500	44 100
0,39	0,34	52 680	47 880
0,78	0,68	**64 560**	51 360
1,95	**1,7**	58 320	**51 960**
3,9	3,4	45 360	49 200
5,85	5,1	41 760	34 320
7,8	6,8	25 880	18 480

Vgl. Seite 398.

20. Staphylococcus pyogenes aureus (Rosenbach.).

(Okular 6, Apochromat 16 mm.)

100 g Nährgelatine enthielten über den Lackmusblauneutralpunkt an ccm Normallösung:		Bei quantitativ gleicher Aussaat und unter den gleichen Bedingungen war die Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Keime:	
Sodalauge	Natronlauge	Bei Sodazusatz	Bei Natronzusatz
0	0	40 520	41 420
0,39	0,34	41 400	40 200
0,78	**0,68**	**51 240**	**51 040**
1,95	1,7	49 800	44 760
3,9	3,4	37 800	35 760
5,85	5,1	30 720	—
7,8	6,8	27 240	—

Vgl. Seite 398.

Von den folgenden noch übrigen Bakterien, welche ich jetzt gemeinsam besprechen werde, zeigte wiederum die Hälfte — bac. acidi lactici, bac. typhi murium, proteus vulgaris, vibr. Deneke und vibr. Miller — ein sichtlich besseres Wachsthum bei Alkalisirung mit Soda. Kein wesentlicher Unterschied ergab sich bei bac. capsulatus Pf., bac. cyanogenus, bac. erythrogenes, bac. pyocyaneus und staphylococcus pyog. aureus.

Während beim bacillus erythrogenes und staphylococcus pyog. aureus der Alkalizusatz im Vergleich mit der Neutralprobe ein ganz wesentlich besseres Wachsthum zur Folge hatte, war dies beim bacillus acidi lact. nur bei Sodazusatz der Fall. Im Allgemeinen besseres Wachsthum gegen die Neutralprobe zeigten bei Alkalizusatz bac. typhi murium, proteus vulgaris, vibrio Deneke und vibrio Miller. Bacillus capsulatus ließ keine wesentlichen Unterschiede erkennen. Allein bac. cyanogenes und bac. pyocyaneus hatten ihr Optimum auf der Neutralprobe. Für den bac. pyocyaneus trat dies auf Gelatine deutlicher hervor als auf Agar.

Das beste Wachsthum ergab sich auf Gelatine gemeinsam für bac. acidi lact., bac. typhi murium, vibr. Deneke und staphyloc. pyog. aur. bei 0,78 ccm % Normalsodalauge und 0,68 ccm % Normalnatronlauge. Proteus vulg. und Bac. erythrogenes hatten ihr Optimum auf Gelatine bei 0,39 ccm % Normalsodalauge und 0,34 ccm % Normalnatronlauge. Auch auf Agar hatte Proteus vulg. sein bestes Wachsthum bei 0,34 ccm % Normalnatronlauge, während dies bei Sodazusatz auf 0,78 ccm % fiel. Vibrio Miller gedieh auf Gelatine am besten bei 0,78 ccm % Normalsodalauge und 1,17 ccm % Normalnatronlauge. Während bac. capsulat. auf Agar bei 0,68 ccm % Normalnatronlauge und auf Gelatine bei 1,7 ccm % Normalnatronlauge sein Optimum hatte, trat dies auf beiden Nährböden bei Sodazusatz erst bei 1,95 ccm % Normalsodalauge ein.

Auch hier ließ sich für eine Reihe Bakterien eine Grenze feststellen, bis zu welcher „recht gutes" bezw. „gutes" Wachsthum sich zeigte. Es ergaben sehr gutes Wachsthum von der Neutralprobe bis 3,9 ccm % Normalsodalauge und 3,4 ccm % Normalnatronlauge bac. acidi lactici, bac. capsulat., bac. cyanogenus, vibr. Deneke und staphylococcus pyog. aureus. Für bac. typhi murium reichte die engere Grenze besten Wachsthums von der Neutralprobe bis 0,78 ccm % Normalsodalauge und 0,68 ccm % Normalnatronlauge. Gutes Wachsthum ließ sich hier von der Neutralprobe bis 1,95 ccm % Normalsodalauge und 1,7 ccm % Normalnatronlauge feststellen. Die engere Grenze für den bac. pyocyaneus reichte von der Neutralprobe bis 1,9 ccm % Normalsodalauge und 1,7 ccm % Normalnatronlauge. Die weitere Grenze lag zwischen der Neutralprobe und 3,9 ccm % Normalsodalauge und 3,4 ccm % Normalnatronlauge. Für proteus vulg. ergab sich das beste Wachsthum zwischen 0,34—0,68 ccm % Normalnatronlauge und 0,39—0,78 ccm % Normalsodalauge. Die weitere Grenze reichte auf Agar bis 1,7 ccm % Normalnatronlauge, auf Gelatine bis 3,4 ccm % Normalnatronlauge. Auf Agar lagen die entsprechenden Zahlen bei 1,95 ccm % Normalnatronlauge und 3,9 ccm % Normalsodalauge. Die engere Grenze für vibr. Miller lag zwischen 0,78—1,95 ccm % Normalsodalauge und 0,68—1,17 ccm % Normalnatronlauge. Die weitere Grenze reichte hier bis 5,85 ccm % Normalsodalauge und 5,1 ccm % Normalnatronlauge. Für bac. erythrogenes ließ sich nur eine Grenze guten Wachsthums ziehen. Diese reichte bis 5,85 ccm % Normalsodalauge und 5,1 ccm % Normalnatronlauge.

Ein Erlöschen des Wachsthums trat für bac. typhi murium, proteus vulg., vibr. Deneke, bac. cyanogenus und bac. pyocyaneus bei 6,8 ccm % Normalnatronlauge ein. Die Wachsthumsabnahme bei 7,8 ccm % Normalsodalauge war dagegen beim bac. typhi murium und vibr. Deneke nicht sehr wesentlich. Beim bac. pyocyaneus war die Abnahme etwas stärker und beim bac. cyanogenus ganz deutlich. Ebenfalls nicht wesentlich war die Abnahme bei 7,8 ccm % Normalsodalauge bei proteus vulg. auf Gelatine. Auf Agar trat von 3,9—7,8 ccm % Normalsodalauge und 3,4 ccm % Normalnatronlauge eine deutliche Abnahme ein. Bei einem Versuche mit reichlicherer Bakterienaussaat ergab sich hier, wieviel höhere Grade von Soda- als von Natronlauge vom proteus vulgaris ertragen werden. Auf Agar fand sich bei 11,7 ccm % Normalsodalauge noch relativ gutes Wachsthum, nur bekamen die Kolonien die Gestalt verschlungener Knäuel. Von 15,6 ccm % Normalsodalauge begann eine stärkere Abnahme. Doch zeigten sich auch bei 19,5 und sogar 23,4 ccm % Normalsodalauge noch Andeutungen von Kolonien in Gestalt feiner dünnen Schlingen.

Im Parallelversuch zeigte vibr. Miller bei 6,8 ccm % Normalnatronlauge und 7,8 ccm % Normalsodalauge noch keine deutliche Abnahme. Ein weiterer Versuch mit reichlicherer Bakterienaussaat zeigte, daß auch bei 11,7 und 15,6 ccm % Normalsodalauge noch relativ gutes Wachsthum vorhanden war, während dasselbe bei 11,7 ccm % Normalnatronlauge schon erloschen war. Beim bac. acidi lactici und staphylococcus pyogenes aureus war bei 5,1 ccm % Normalnatronlauge kein Wachsthum mehr vorhanden. Bei 7,8 ccm % Normalsodalauge zeigte sich noch keine deutliche Abnahme beim staphylococcus pyog. aur. Das Wachsthum des bac. acidi lactici war erst bei 11,7 ccm % Normalsodalauge erloschen. Der besseren Uebersicht wegen sind die Hauptdaten in der umstehenden Tabelle zusammengestellt.

Fassen wir nun die Hauptergebnisse unserer Arbeit kurz zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

1. Der Zusatz von Soda war für die große Mehrzahl der untersuchten Bakterien vortheilhafter als der von Aetznatron. Eine kleinere Zahl Bakterien zeigte beiden gegenüber keinen oder fast keinen Unterschied. Bei der Diphtherie war das Wachsthum bei Aetznatronzusatz in der Regel besser als bei Sodazusatz. Nur der Milzbrand gab bei Aetznatronzusatz ausnahmslos ein besseres Wachsthum als bei Sodazusatz. Eine Alkalisirung der Fleischbrühe mit Natronlauge, wie sie Heim auf Grund seiner Versuche mit Milzbrand für angezeigt hält, kann demnach nicht für zweckentsprechend gehalten werden.

2. Ein geringer Alkalizusatz über den Lackmusblauneutralpunkt war für die große Mehrzahl der Bakterien von Vortheil. Nur einige Arten — bac. pyocyaneus und bac. cyanogenus — gediehen auf neutralem Nährboden besser.

3. Das Wachsthumsoptimum lag für gewöhnlich zwischen 0,34—1,7 ccm % Normalnatronlauge und 0,39—1,95 ccm % Normalsodalauge. Mithin ist der von Maaßen ausprobirte und im Kaiserlichen Gesundheitsamte verwendete Zusatz von 0,15 % kryst. Soda über den Lackmusblauneutralpunkt, welcher 1,05 ccm % Normallauge entspricht und demnach die Mitte hält, für die verschiedenartigsten Bakterien wohl verwendbar.

4. Die Grenze guten Wachsthums — in Bezug auf beide Alkalisorten — lag im Allgemeinen zwischen 1,7—3,4 ccm % Normalnatronlauge und 1,95 bis

3,9 ccm % Normalsodalauge. Ausschließlich bei der Diphtherie reichte dieselbe im Durchschnitt nur bis 1,0 ccm % Normalnatronlauge und 1,17 ccm % Normalsodalauge. Bei einer kleinen Anzahl Bakterien — bac. ruber Plymouth, bac. erythrogenes, Vibr. Miller — ließ sich dagegen diese Grenze weiter ziehen, nämlich bis zu 5,1 ccm % Normalnatronlauge und 5,85 ccm % Normalsodalauge.

5. Die unterste Wachsthumsgrenze reichte in der Mehrzahl der Fälle am tiefsten auf Gelatine bei Zusatz von Sodalauge. Auch dadurch zeigte sich wieder die Ueberlegenheit der Alkalisirung mit Soda über die mit Aetznatron. Einige Bakterienarten — proteus vulgaris, vibr. cholerae asiat. u. a. — ließen bei reichlicher Aussaat sogar bei einem unverhältnißmäßig hohen Sodagehalt des Nährbodens noch ein schwaches Wachsthum erkennen.

Uebersichts-Tabelle.

Lfde. Nummer	Name der untersuchten Bakterienart	Das Wachsthumsoptimum lag: auf Gelatine bei einem Gehalt von ccm %		auf Agar bei einem Gehalt von ccm %		Die Grenze des gleichmäßig guten Wachsthums lag bei Zusatz von ccm %		Innerhalb der Grenze d. guten Wachsthums (Aetznatron u. Sodazusatz verglichen) zeigte sich besseres (+), gleich gutes (+ … +) oder schlechteres (−) Wachsthum bei Zusatz von:	
		Normal-Natronlauge	Normal-Sodalauge	Normal-Natronlauge	Normal-Sodalauge	Normal-Natronlauge	Normal-Sodalauge	Normal-Natronlauge	Normal-Sodalauge
1	Bacillus acidi lactici . .	0,68	0,78	.	.	3,4	3,9	—	+
2	„ anthracis . . .	0,34 0,34	0,78 0,39	0,34	0,39	1,7	1,95	+	—
3	„ capsulat. Pfeifferi .	0,68	1,95	1,7	1,95	3,4	3,9	+	+
4	„ cyanogenus . . .	0	0	.	.	3,4	3,9	—	+
5	„ diphtheriae . .	.	.	0,68 0,34 0,34 0	0,39 0,39 0,39 0,39	1,0	1,17	(+)	—
6	„ erythrogenes . .	0,34	0,39	.	.	5,1	5,85	—	+
7	„ fluorescens . . .	1,7	1,56	.	.	1,7	1,9	+	+
8	„ pyocyaneus . . .	0	0	0	0	1,7	1,9	—	+
9	„ ruber Kiel. . . .	0,68	0,78	.	.	1,7	1,9	+	+
10	„ „ Plymouth. .	1,7	1,95	.	.	5,1	5,85	+	+
11	„ typhi	0,34 0,34	0,39 0,39	0,34 0,68	0,78 0,78	1,7	1,9	—	+
12	„ typhi murium . .	0,68	0,78	.	.	1,7	1,9	—	+
13	„ violaceus . . .	0,34	0,39	.	.	1,7	1,9	+	+
14	Bacterium coli com. . .	0,34	0,39	0,68	0,78	3,4	3,9	—	+
15	Proteus vulgaris	0,34	0,39	0,34	0,78	3,4	3,9	—	+
16	Vibrio cholerae asiat. . .	1,7 0,68	1,9 0,78	1,7	1,9	3,4	3,9	—	+
17	„ danubicus . . .	1,7	1,95	.	.	3,4	3,9	+	+
18	„ Deneke	0,68	0,78	.	.	3,4	3,9	—	+
19	„ Milleri	1,7	0,78	.	.	5,1	5,85	—	+
20	Staphylococcus pyog. aureus	0,68	0,78	.	.	3,4	3,9	+	+

Literaturnachweis.

1. Archives des sciences physiques et naturelles 1884.
2. Arens, Ueber den Nachweis weniger Choleraleime in größeren Mengen Trinkwassers. Münch. medizin. Wochenschrift. 1893. Nr. 10.
3. Baumgarten, Lehrbuch der pathologischen Mykologie, Bd. I, 1890.
4. Behring, Beiträge zur Aetiologie des Milzbrandes. Zeitschrift für Hygiene und Infkr., Bd. VI, 1889.
5. Brefeld, Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze, Bd. IV, 1881.
6. Burri, R., Ueber einige zum Zwecke der Artcharakterisirung anzuwendende bakteriologische Untersuchungsmethoden. Inaug. Differt. München 1893.
7. Cramer, Die Zusammensetzung der Bakterien in ihrer Abhängigkeit vom Nährmaterial. Archiv für Hygiene, Bd. XVI, 1893.
8. Dahmen, M., Die Nährgelatine als Ursache des negativen Befundes bei Untersuchungen der Faeces auf Cholerabazillen. Zentralblatt für Bakteriol. und Parasitenk., Bd. XII, 1892.
9. Dahmen, M., Bakteriologische Wasseruntersuchungen. Chemikerzeitung, Bd. XVI, 1892.
10. Deyke, Die Benutzung von Alkalialbuminat zur Herstellung von Nährböden. Zentralbl. f. Bakteriol., Bd. XVII, 1895.
11. Flügge, Zeitschrift für Hygiene, Bd. XIV, 1893, S. 195.
12. Flügge, Die Mikroorganismen. Lehrbuch, 1896.
13. Fuller, George, on the proper reaction of nutrient media for bacterial cultivation. Journal of the Amerikan public Health association X, 1895.
14. Gruber, Archiv für Hygiene, Bd. XX, 1894, S. 130.
15. Günther, C., Einführung in das Studium der Bakteriologie. Lehrbuch, 1895.
16. Heim, L., Zur Technik des Nachweises der Choleravibrionen. Zentralbl. für Bakteriol., Bd. XII, 1892.
17. — Zur Bereitung von Nährmitteln. Zentralblatt für Bakteriol., Bd. XVII, 1895.
18. — Bakteriologische Untersuchung und Diagnostik. Lehrbuch, 1894.
19. Hesse, Einfluß der Alkalescenz des Nährbodens auf das Bakterienwachsthum. Zeitschrift für Hygiene, Bd. XV, S. 183.
20. Kanthack und Stephens, Ein neues bequemes Verfahren zur Bereitung von Serumagar &c. Zentralblatt für Bakteriol., Bd. XIX, 1896.
21. Kitasato, Ueber das Verhalten der Cholera- und Typhusbazillen auf säure- und alkalihaltigen Nährböden. Zeitschrift für Hygiene &c., Bd. III, 1888.
22. — Experimentelle Untersuchungen über das Tetanusgift. Zeitschrift für Hygiene, Bd. X, 1891.
23. Klie, Untersuchungen über das Wachsthum des Typhusbazillus und bacterium coli in Nährböden mit verschiedenem Gelatineprozentgehalt. Zentralblatt für Bakteriol., Bd. XX, 1896.
24. Köhler, C., Verhalten des Typhus gegen chemische Agentien &c. Zeitschrift für Hygiene, Bd. XIV, 1893.
25. Kruse und Pansini, Untersuchungen über den diplococcus pneumoniae. Zeitschr. f. Hygiene, Bd. XI, 1892.
26. Kurth, Brunnenwässer im Bremer Staatsgebiet. Zeitschrift für Hygiene, Bd. XIX, 1895, S. 34.
27. Lehmann und Neumann, Bakteriologische Diagnostik, 1896.
28. Lingelsheim, von, Ueber die pathogenen Eigenschaften verschiedener Streptokokken. Zeitschrift für Hygiene, Bd. X, 1891.
29. Löffler, Zur Immunitätsfrage. Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. I, 1881.
30. Maaßen, A., Beiträge zur Differenzirung einiger dem vibrio cholerae verwandten Vibrionen &c. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, Bd. IX, 1894.
31. Miquel, les organismes vivants de l'atmosphère, 1883.
32. Nissen, Ein Vergleich des sogen. Sputumsepticämiekokkus mit A. Fränkel's Pneumonieerreger. Fortschritte der Medizin, 1891, S. 661.
33. Petri und Maaßen, Ueber die Bereitung der Nährbouillon für bakteriologische Zwecke. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, Bd. VIII, 1893.
34. Reinsch, Bakteriologische Untersuchung des Trinkwassers. Zentralblatt für Bakteriol., Bd. X, 1891.
35. Rosenthal, W., Beobachtungen über die Variabilität der Bakterienverbände und der Kolonieformen unter verschiedenen physikalischen Bedingungen. D. Archiv. f. klin. Mediz., Bd. LV, 1895.
36. Salkowski, E. und H., Zur Kenntniß der Eiweißfäulniß &c. Zeitschrift für physiol. Chemie, Bd. VIII, 1884.

37. Schulz, R. K., Zur Frage der Bereitung einiger Nährsubstrate. Zentralbl. f. Bakteriol., Bd. X, 1891.
38. Sedgwick, W. T. and Prescott, S. C., On the influence of variations in the composition of nutrient gelatin upon the developpement of waterbacteria. Journal of the american public Health association, 1895, S. 450.
39. Sammaruga, E., Freiherr v., Ueber Stoffwechselprodukte von Mikroorganismen. Zeitschrift für Hygiene, Bd. XII, 1892.
40. Stutzer und Burri, Untersuchungen über die Bakterien der asiatischen Cholera. Zeitschrift für Hygiene, Bd. XIV, 1893.
41. Timpe, Ueber den Einfluß der Eiweißkörper auf die Reaktion der Nährböden. Zentralbl. für Bakterial., Bd. XIV, 1893.
42. Vages, Ueber die Wirkung der Choleraboazillen auf Kartoffeln. Zentralbl. für Bakteriol., Bd. XIII, 1893.

Die Lepra in Rußland.

Ein Reisebericht

von

Dr. Kübler, Regierungsrath, und **Prof. Dr. M. Kirchner,** Oberstabsarzt.

Die Lepra, einst auch bei uns eine der am meisten gefürchteten Volksseuchen, schien seit Jahrhunderten aus Mitteleuropa verschwunden zu sein. Die Aussatzhäuser des Mittelalters sind längst geschlossen; im Volke nennt man noch mit Grauen den Namen der Krankheit, aber ein rechtes Bild davon fehlt der gegenwärtigen Generation. Selbst die Aerzte sind meist auf die Darstellungen in ihren Lehrbüchern angewiesen; wenigen hat sich auf der Hochschule Gelegenheit geboten, die Lepra an einem zufällig vom Auslande gekommenen Kranken aus eigener Anschauung kennen zu lernen, noch wenigere haben selbst einen solchen Kranken behandelt. Der Vortheil eigener Wahrnehmungen wird aber auch durch die ausgezeichneten Schilderungen eines Kaposi und anderer hervorragender Beobachter nicht ersetzt.

Unter diesen Umständen kann es als ein Glück bezeichnet werden, daß ein kleiner Herd der Seuche, welcher sich seit wenigen Jahrzehnten in dem nördlichsten Grenzgebiete des Deutschen Reiches, dem preußischen Kreise Memel, gebildet hat, so frühzeitig erkannt wurde, daß eine thatkräftige Abwehr noch Erfolg verspricht. Die Behörden sind seit der ersten Hälfte der achtziger Jahre über das Auftreten der Lepra in jenem Kreise unterrichtet. Die erste amtliche Mittheilung findet sich in dem 4. Generalbericht über das öffentliche Gesundheitswesen im Regierungsbezirke Königsberg für die Jahre 1886—1888, erstattet vom Regierungs- und Medizinalrath Dr. Nath. Es heißt dort (Seite 82): „Eine in anderen Provinzen seltene Krankheit wird aus dem Kreise Memel berichtet, wohin sie aus der russischen Nachbarschaft importirt wird. Es ist die Lepra, deren sich mehrere Fälle im Kreise befinden sollen. Diese Beobachtung reicht schon 5—6 Jahre zurück, während welcher Zeit drei Fälle mit dem Tode abgegangen sind, und zwar der letzte im Jahre 1888. Zwei Kranke dieser Art sollen noch leben. Diese Kranken suchen regelmäßig Unterstützung aus Kreismitteln nach, und kommen so zur amtlichen Kognition. Der tödtliche Ausgang pflegt gewöhnlich durch Vereiterung des Kehlkopfs zu erfolgen." Im nächstfolgenden 5. Generalbericht für die Jahre 1889—1891 berichtete derselbe Verfasser eingehender über die Verbreitung des Aussatzes im Memeler Kreise; die seinen Angaben zu Grunde liegenden amtlichen Ermittelungen des Kreisphysikus, Sanitätsrath Dr. Rosenthal, waren inzwischen auch in den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes 1894, Seite 230 bekannt gegeben worden. Dort sind dann im Jahrgang 1896, Seite 234 und 682, sowie im Jahrgang 1897, Seite 233 weitere Mittheilungen erstattet worden.

An der letztbezeichneten Stelle ist u. a. erwähnt, daß die Seuche etwa seit 1870 im Kreise Memel aufgetreten ist, und daß bis September 1896 27 Lepraerkrankungen, davon 17 mit tödtlichem Ausgange, nachträglich noch zwei weitere Fälle amtlich bekannt geworden waren. Endlich sind diese Angaben auf Seite 343 desselben Jahrgangs der Veröffentlichungen dahin ergänzt worden, daß zur Zeit in Preußen 15 aus dem Kreise Memel stammende Aussätzige am Leben sind.

Die Aufmerksamkeit weiterer ärztlicher Kreise wurde nach einigen, weniger bekannt gewordenen Veröffentlichungen anderer Aerzte, besonders durch einen Aufsatz: „Mittheilungen über eine in Deutschland bestehende Lepraendemie" von Dr. Pindikowski in Memel[1]) auf den Memeler Krankheitsherd gelenkt. Neuerdings hat Blaschko darüber eine größere Druckschrift[2]) erscheinen lassen.

Die Behörden behielten den Lepraherd im Kreise Memel unablässig im Auge. Durch den Landrath und den Kreisphysikus wurden eingehende Ermittelungen angestellt, im Auftrage des Königlich preußischen Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten begab sich zunächst der Geheime Medizinalrath Dr. Schmidtmann, später, im September 1896, der Geheime Medizinalrath Prof. Dr. Robert Koch an Ort und Stelle, um festzustellen, auf welche Weise die Seuche am wirksamsten bekämpft werden könne. Das Kaiserliche Gesundheitsamt wurde wiederholt zu gutachtlichen Aeußerungen veranlaßt und gab u. a. die Anregung zu einem Rundschreiben des Reichskanzlers vom 20. Oktober 1896, durch welches bei den Regierungen der größeren Bundesstaaten und der Seestädte angefragt wurde, ob auch sonst und eventuell in welcher Zahl im Reiche Lepraerkrankungen vorgekommen seien. Erfreulicherweise ergab sich dabei, daß der weitaus größte Theil des Reiches von der Seuche bisher frei geblieben ist. Zwar waren in fast allen Bundesstaaten, deren Regierungen befragt wurden, hin und wieder einzelne Aussatzfälle zur Kenntniß der Behörden gekommen[3]). In Hamburg lebten sogar Ende Oktober 1896 zwölf Leprakranke; in Leipzig hatte ein solcher kurz zuvor, von den Behörden unbemerkt, $3^1/_2$ Monate lang eine, übrigens erfolglose Kur bei einem Nichtarzte gebraucht. Aber alle diese Kranken, zu denen noch einige andere im preußischen Staatsgebiet, in Baden, Oldenburg, Bremen und Elsaß-Lothringen kamen, hatten sich das Leiden im Auslande zugezogen; niemals waren Erkrankungen in der eingesessenen Bevölkerung gefolgt, obwohl es bei dem nicht überall erheblich beschränkten Verkehr der Kranken an Gelegenheit zur Uebertragung nicht gefehlt hatte. Nur in einem in Heidelberg beobachteten Falle sollte die Krankheit im Inlande entstanden sein, indessen war hier nicht sicher erwiesen, daß der Kranke thatsächlich an Lepra litt.

Dagegen hatte die Seuche im Kreise Memel wirklich Boden gewonnen. Der größere Theil der dortigen Kranken hatte das Heimathsland niemals verlassen; soweit bekannt, waren nur elf Fälle von der Gesammtheit eingeschleppt. In jenem Kreise hatte sich die Lepra augenscheinlich bereits ausgebreitet, hier war es nothwendig, thatkräftig einzugreifen. Die Königlich preußische Regierung wirkte daher angelegentlich auf die Beseitigung des Memeler Seuchenherdes hin. Schon am 22. September 1894 war die Anzeigepflicht für Lepra im Kreise Memel eingeführt worden. Als Geheimrath Koch dahin entsendet wurde, waren von den zehn

[1]) Deutsche med. Wochenschrift 1893, S. 979.
[2]) Die Lepra im Kreise Memel. Berlin 1897.
[3]) Veröff. des Kaiserl. Gesundheitsamtes, 1897, S. 343.

damals bekannten lebenden Kranken vier bereits in Krankenhäusern untergebracht, die übrigen bei ihren Familien so gut wie möglich abgesondert und unter behördlicher Aufsicht. Die vorbereitenden Schritte zur Errichtung eines Lepraheims waren geschehen. Mit einigen ergänzenden Maßnahmen hinsichtlich der Desinfektion und mit regelmäßigen Revisionen der mit den Kranken in Verkehr befindlichen Personen schien das eingeschlagene Verfahren auszureichen, um den bestehenden Lepraherd in kurzer Zeit unschädlich zu machen[1]). Daneben aber mußte der Entstehung neuer Herde vorgebeugt werden.

Nach der Auffassung R. Koch's, mit welcher auch die Ansicht Blaschko's übereinstimmt[2]), besteht zwischen den neueren Leprafällen im Kreise Memel und dem Aussatz früherer Jahrhunderte ein Zusammenhang nicht. Weiter als bis zu dem Jahre 1870 läßt sich die Kette der gegenwärtigen Fälle nicht zurückverfolgen; eine Krankheit mit so wenig verkennbaren Erscheinungen, wie die Lepra, würde aber nicht unbemerkt geblieben sein, wenn sie schon früher aufgetreten wäre. Die Seuche könnte auf dem Seewege von Norwegen, Schweden, Finland oder den russischen Ostseehäfen eingeschleppt sein; wahrscheinlicher ist sie auf dem Landwege in den Memeler Kreis gelangt; hierfür spricht der Umstand, daß die ersten Fälle in den der russischen Landgrenze unmittelbar benachbarten Bezirken vorgekommen sind, und daß die Erkrankten fast ausschließlich der Landbevölkerung angehören, welche durch den Grenzverkehr leichter als durch den Seeverkehr mit fremden Personen in Berührung kommt. Seit einigen Jahrzehnten ist ferner eine bedrohliche Zunahme der Seuche in den baltischen Provinzen Rußlands erfolgt, und in den letzten Jahren ist dort die wachsende Verbreitung der Lepra in weitesten Kreisen als eine ernste Volksgefahr erkannt worden.

Konnte man somit annehmen, daß der Aussatz aus Rußland in den Kreis Memel vorgedrungen ist, so waren auch im Falle des Erlöschens des gegenwärtigen Herdes neue Einschleppungen und neue Ausbrüche der Krankheit an der Ostgrenze des Reiches zu befürchten. Es war daher erwünscht, den Umfang der von Rußland drohenden Gefahr möglichst genau kennen zu lernen, zu erfahren, welche Bezirke dort hauptsächlich heimgesucht sind, und mit welchen Maßregeln daselbst der Seuche entgegengetreten wird.

Wie aufmerksam das Auftreten des Aussatzes in Rußland von den dortigen Kaiserlich deutschen Konsularbehörden schon seit längerer Zeit verfolgt wird, beweisen die auszugsweise auch weiteren Kreisen zur Kenntniß gebrachten Konsulatsberichte[3]). Weitere Auskunft ist den zahlreichen wissenschaftlichen und gemeinverständlichen Veröffentlichungen in Rußland selbst zu entnehmen. Eine auf Allerhöchste Anregung Seiner Majestät unseres Kaisers durch Seine Kaiserliche Hoheit den Großfürsten Wladimir vermittelte Einladung Seiner Hohen Exzellenz des Kaiserlich russischen Ministers des Innern, Wirklichen Geheimen Raths von Goremikine, gab der deutschen Reichsverwaltung und dem Königlich preußischen Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten die erwünschte Möglichkeit, die Berichte der Konsulatsbehörden und die Mittheilungen aus der Literatur durch die Wahrnehmungen eigener Kommissare zu ergänzen. Als solche wurden die Verfasser dieses Berichts und der Königlich preußische Kreisphysikus Dr. Urbanowicz in Memel entsandt.

---

[1]) R. Koch, Die Lepra-Erkrankungen im Kreise Memel. Klinisches Jahrbuch, 6. Band, S. 239—253.

[2]) a. a. O., S. 47.

[3]) Vgl. Veröff. des Kaiserl. Gesundheitsamtes, 1887, S. 50, 491; 1888, S. 655; 1896, S. 667; 1879, S. 33, 105, 164, 212.

Am 5. April 1897 trafen wir in St. Petersburg ein und fanden bei den dortigen Behörden das weitestgehende Entgegenkommen und die freundlichste Aufnahme. Dank den persönlichen Anordnungen Seiner Hoheit des Prinzen Alexander von Oldenburg, Seiner Exzellenz des Generalinspekteurs des Militärmedizinalwesens Dr. von Remmert und Seiner Exzellenz des Direktors des Medizinaldepartements, Wirklichen Staatsraths Dr. von Ragosin konnten wir eine größere Zahl vorzüglich eingerichteter und wissenschaftlich geleiteter Institute und Krankenanstalten in St. Petersburg besichtigen. Ueber die Verbreitung der Lepra und die Abwehr dieser Seuche in Rußland ertheilte uns der Professor am Kaiserlichen klinischen Institut Dr. von Petersen im Auftrage des Direktors des Medizinaldepartements rückhaltlos werthvolle Auskunft. Prof. von Petersen übernahm selbst die Führung beim Besuche der Anstalten in St. Petersburg und geleitete uns am 10. und 11. April in den Kreis Jamburg zur Besichtigung des dort in Krutija Rutschij belegenen Leprosoriums. Am 12. April hatte die Kommission die hohe Ehre, Seiner Majestät dem Kaiser Nikolai II. in Schloß Zarskoje Selo vorgestellt zu werden. In den Tagen vom 13. bis 15. April wurde Reval und das esthländische Leprosorium Kuda, am 17. April das Lepraheim Nennal am Peipussee besucht. Am 18., 19. und 20. April verweilten wir in Dorpat zur Besichtigung des Leprosoriums in Muhli, dann setzten wir unsere Reise nach Wenden und Riga fort, um die Leprahäuser in Birkenruh und Dreilingsbusch aufzusuchen. Am 23. und 24. April kehrten wir nach Deutschland zurück.

Ueber die Verbreitung der Krankheit in Esthland, Livland und Kurland unterrichteten wir uns aus den in den Leprosorien aufgezeichneten Angaben der Kranken, besonders aber aus den uns überall bereitwilligst gegebenen persönlichen Mittheilungen.

Im Folgenden soll versucht werden, die Ergebnisse der Reise zusammenzufassen; dabei wird zunächst auf die Verbreitung der Lepra in Rußland und die von den dortigen Aerzten gesammelten Erfahrungen über die Art des Fortschreitens der Krankheit eingegangen werden. Dann sollen in einem zweiten Theile die Maßregeln erörtert werden, welche man in Rußland zur Verhütung und Bekämpfung des Aussatzes ergriffen hat.

I. Die Verbreitung der Lepra in Rußland.

Erst seit wenigen Jahrzehnten ist man in weiteren Kreisen Rußlands auf die Lepragefahr aufmerksam geworden. Zwar war das Auftreten der Krankheit im Süden des Reiches schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts bekannt, wie aus den in den Jahren 1784 und 1785 erschienenen Berichten von Gmelin und Falk hervorgeht[1]). Das Geistliche Konsistorium von Woronesh fragte damals bei dem Kaiserlichen Medizinalkollegium an, ob das dort als „Krimsche Krankheit" bezeichnete Leiden gefährlich und ob es heilbar sei; denn von den Bewohnern des Don'schen Kosakenlandes wurde vielfach die Ehescheidung erbeten, wenn ein Theil der Ehegatten daran erkrankte. Die Krankheit kam damals auch schon im Gebiete der unteren Wolga vor, ferner im Astrachan'schen Gouvernement, an den Nordabhängen des Kaukasus, dem Flußgebiet des Terek, in welches sie durch Kosaken vom Don verschleppt wurde, und im Kubangebiet. Indessen blieb es Münch, der zuerst im Jahre 1878 aus Anlaß der Pest-

[1]) Petersen, 43 Fälle von in St. Petersburg beobachteter Lepra. St. Petersburger medizinische Wochenschrift 1888, S. 360.

epidemie in Wetljanka das Wolgagebiet bereiste, vorbehalten, die Verbreitung des Aussatzes im südlichen Rußland sorgfältiger zu erforschen und die von dort drohende Lepragefahr richtig zu würdigen.

Auch in den baltischen Provinzen hat man schon seit langer Zeit von der Lepra gehört. Bereits im Jahre 1825 erschien eine Arbeit über den Aussatz von Struve, der in späteren Jahren weitere Veröffentlichungen von anderer Seite, z. B. im Jahre 1836 ein Aufsatz von Blosfeld in Riga im Journal der praktischen Heilkunde von Hufeland und Osann, folgten[1]). Aber wenn nach neueren wissenschaftlichen Forschungen auch ein Zweifel darüber nicht bestehen kann, daß die Seuche schon in der ersten Hälfte des Jahrhunderts in den russischen Ostseeprovinzen, insbesondere auf der Insel Ösel, vorhanden gewesen ist, so erscheint es doch fraglich, ob die in jenen Mittheilungen berichteten Krankheitsfälle nach der dort gegebenen Schilderung als Lepraerkrankungen anzuerkennen sind und nicht anderen Leiden, namentlich der Syphilis, zugeschrieben werden müssen[2]). Besonderes Gewicht wurde jedenfalls auf jene Beobachtungen nicht gelegt; noch in einer im Jahre 1867 erschienenen Arbeit von Wachsmuth, welche über neun im Laufe dreier Jahre in der Dorpater Klinik festgestellte Fälle von zweifelloser Lepra nodosa berichtet, ist nur die Ansicht vertreten, daß „in Livland, wie am Ende überall vereinzelt wirklich Aussätzige vorkommen" [3]). Erst Ernst von Bergmann, der in den sechs folgenden Jahren in der Dorpater Klinik weitere 14 Fälle beobachtete, gewann die Ueberzeugung, daß „Livland doch anders zur Lepra steht, als Mittel- und West-Europa" [4]).

Bei uns in Deutschland war man bis in viel spätere Zeit hinein über die Lepra in Rußland nur unvollkommen unterrichtet. Hirsch schrieb noch im Jahre 1883[5]): „Auch auf dem noch in den ersten Dezennien dieses Jahrhunderts vom Aussatz stark heimgesuchten südrussischen Gebiete, das sich von der Krim längs des Asow'schen Meeres und der kaukasischen Linie bis in die Ural'sche Steppe erstreckt, scheint die Krankheit neuerlich wesentlich seltener geworden zu sein, und dasselbe gilt für die neueste Zeit auch von den russischen Ostseeprovinzen."

Inzwischen hatte man in Rußland bereits klar erkannt, daß die Lepra nicht in der Abnahme, sondern in der Zunahme begriffen war. In Livland waren E. von Wahl, Dehio und A. von Bergmann emsig an der Arbeit, die Leprafälle in den Ostseeprovinzen und die Art des Fortschreitens der Seuche zu ermitteln. Ihre Schüler Wellberg, Paulson, Hellat und Chomse bereisten das Land, suchten die Kranken auf, erkundigten sich nach ihren Familien- und Verkehrsbeziehungen und untersuchten überall, wo sich ein Anlaß dazu gab, von Gesinde zu Gesinde fortschreitend, fast sämmtliche Gemeindemitglieder in einem großen Theile der Gemeinden Livlands, Esthlands und Kurlands. Im Jahre 1887 veröffentlichte die livländische Medizinalverwaltung in der Livländer Gouvernements-Zeitung eine ausführliche offizielle Mittheilung über „die Verbreitung und Ansteckungsfähigkeit der Lepra in Livland" [6]).

[1]) Paulson, Ein Beitrag zur Kenntniß der Lepra in den Ostseeprovinzen Rußlands. Dorpat 1886. S. 10, 11.

[2]) Wellberg, Zur Verbreitung der Lepra in den Ostseeprovinzen Rußlands. St. Petersburger medizinische Wochenschrift 1885, S. 109.

[3]) Paulson, a. a. O., S. 13.

[4]) E. v. Bergmann, Die Lepra in Livland. St. Petersburger med. Zeitschr., 1869, S. 198.

[5]) Handbuch der historisch-geographischen Pathologie, II. Abth., S. 16.

[6]) St. Petersburger medizinische Wochenschrift, 1887, S. 235.

Durch die Ergebnisse der Ermittelungen in den Ostseeprovinzen und der Reisen Münch's in Süd-Rußland sowie durch eigene Beobachtungen in St. Petersburg wurde Petersen angeregt, die in ganz Rußland bekannten Leprafälle zusammenzustellen[1]). Dabei fand er, daß die an der amtlichen Zentralstelle bis dahin gesammelten Mittheilungen einer Ergänzung durchaus bedürftig waren. In den Berichten des medizinischen Departements des Ministeriums des Innern waren für die vier Jahre 1882–1885 nur 171 Kranke aus einigen wenigen Gouvernements erwähnt, während Petersen schon aus den von ihm gesammelten Daten 803 Fälle nachweisen konnte. Petersen wirkte daher bei den maßgebenden Stellen unablässig auf eine Verbesserung des Meldewesens hin und fand namentlich bei dem Wirklichen Staatsrath, Exzellenz von Ragosin, welcher Ende 1888 die Leitung des medizinischen Departements übernahm, thatkräftige Unterstützung.

Seit dem Jahre 1889 werden die Aussätzigen regelmäßig in der allgemeinen Krankheitsstatistik für das Reich verzeichnet, nachdem im Jahre 1887 die Medizinalinspektoren aufgefordert worden waren, regelmäßig über das Auftreten des Aussatzes zu berichten. Für die Jahre 1888—1892 wurden dabei folgende Ziffern der vorhandenen Leprakranken ermittelt.

Gauvernements und Gebiete	1888	1889	1890	1891	1892
Astrachan	73	74	82	50	35
Walhynien	2	1	.	1	.
Grodna	.	.	.	1	3
Kiew	3	8	.	.	6
Kowna	1	1	3	2	2
Minsk	.	.	.	3	.
Mahilew	.	.	3	.	.
Orenburg	.	.	1	5	.
Padolien	.	6	.	1	2
Kielce	.	1	1	.	.
Suwalki	.	1	.	.	.
Kurland	41	61	55	44	56
Livland	153	160	169	243	237
Esthland	11	9	11	16	22
Bessarabien	116	2	5	1	2
Wladimir	1	.	1	2	.
Walogda	.	.	.	2	.
Woronesh	4	19	2	1	.
Wjatka	.	6	.	1	1
Jekaterinoslaw	5	79	8	2	1
Kasan	1	2	3	2	.
Kaluga	.	.	.	1	.
Kostrama	.	.	1	.	.
Kursk	1	1	.	.	2
Stadt Moskau	4	.	23	.	2
Moskau (Gauvernement)	.	5	3	4	.
Nishni-Nawgorad	2	.	.	2	.
Olanez	.	.	1	.	.
Orel	.	4	3	.	1
Perm	5	3	.	.	3

[1]) a. a. O., S. 360.

Gouvernements und Gebiete	1888	1889	1890	1891	1892
Poltawa	.	.	2	8	1
Pskow	1	.	.	.	.
Rjasan	.	5	.	3	.
Samara	2	2	.	.	4
St. Petersburg (Stadt)	1	2	.	13	7
St. Petersburg (Gouvernement)	4	12	3	5	2
Saratow	13	14	3	1	.
Smolensk	.	.	2	.	1
Taurien	1	4	1	4	2
Twer	1	5		1	.
Ufa	.	13	1	1	.
Charkow	5	5	7	4	3
Cherson	1	5	29	.	8
Nikolojew (Stadt)	.	.		3	.
Odessa (Stadt)	.	.	2	8	2
Tschernigow	.	2	2	9	3
Dongebiet	39	28	43	28	27
Baku	4	3	1	31	12
Dagestan	.	.	1	.	.
Korsgebiet	.	.	.	2	2
Kuban	2	43	74	52	102
Kutais	3	.	1	.	.
Stowropol	.	2	2	15	11
Terekgebiet	4	25	12	30	19
Tiflis	.	6	2	1	3
Eriwan	.	4	3	23	5
Jenisseisk	2	.	1	.	.
Transbaikalien	1	1	2	1	6
Irkutsk	3	.	1	6	9
Küstengebiet	1	.	33	19	10
Tobolsk	.	.	2	1	.
Tomsk	.	2	.	2	
Jakutsk	64	73	76	73	68
Akmoly	.		1	.	.
Transkaspisches Gebiet	.	.	.	69	.
Sarawschan	9	15	16	7	2
Semiretschje	.	.	1	2	1
Syrdarja	23	35	122	58	35
Uralgebiet	.	.	.	.	5
Ferghono	55	45	58	42	17
Zusammen	662	794	879	906	742

Hiernach gab es Leprakranke:

in	in den Jahren				
	1888	1889	1890	1891	1892
48 Gouvernements und Gebieten des europäischen Rußlands	491	540	470	472	435
9 Gouvernements des Kaukasus	13	83	96	154	154
7 Gouvernements in Sibirien	71	76	115	102	93
7 zentralasiatischen Gouvernements	87	95	198	178	60

Die vorstehenden Zahlen geben freilich keineswegs ein ausreichendes Bild von der Verbreitung der Lepra in Rußland. Nur in einer kleinen Zahl Gouvernements, z. B. in Astrachan, Livland und Kurland, scheint man in jedem einzelnen der fünf Jahre alle zur Zeit lebenden Leprakranken ermittelt zu haben. In einigen Bezirken hat offenbar erst im Verlaufe des Jahrfünfts eine sorgfältigere Feststellung der Fälle stattgefunden; so sind in Baku in den drei ersten Jahren nur wenige Fälle, dagegen im Jahre 1891 plötzlich 31 Kranke verzeichnet. Manche Berichterstatter haben vermuthlich zwar auf die Weisung des Medizinaldepartements hin zunächst alle ihnen bekannten lebenden Kranken angegeben, in den späteren Jahren dagegen nur die neu hinzugekommenen gezählt; z. B. sind aus Bessarabien im Jahre 1888 116, in den folgenden fünf Jahren nur 2, 5, 1 und 2 Fälle gemeldet. Von einzelnen Verwaltungsgebieten, wie Kutaïs und Jenisseisk, scheinen die Berichte zuletzt ganz ausgeblieben zu sein. Durch solche Umstände, nicht durch einen Rückgang der Seuche ist es zu erklären, daß die Gesammtziffer der Kranken, welche in den Jahren 1888 bis 1891 stetig und zwar von 662 bis 906 gestiegen war, im Jahre 1892 wieder auf 742 gesunken ist. Ueber die Krankenbewegung ertheilen die Zahlen des Medizinaldepartements daher wenig Auskunft; aber sie beweisen immerhin soviel, daß in 70 von 94 in den Berichten des Medizinaldepartements angeführten Gouvernements (Gebieten, Hauptstädten) des Gesammtreiches, in 47 von 67 Gouvernements u. s. w. des europäischen Rußlands in dem Jahrfünft 1888 bis 1892 Leprafälle vorgekommen sind, und daß der Aussatz in einer nicht unbeträchtlichen Zahl Gouvernements eine ansehnliche Verbreitung gewonnen, zu einer Herdbildung geführt hat. Als Zentren der Krankheit sind insbesondere zu nennen: Livland, Kurland, Bessarabien, Dongebiet, Jekaterinoslaw, Astrachan, der Kaukasus, Jakutsk und Turkestan. Die nachstehende Skizze veranschaulicht die Verbreitung der Lepra im europäischen Rußland, soweit dies nach den Zahlen des Medizinaldepartements möglich ist. Die Gouvernements, in denen Lepra vorgekommen ist, sind durch Schraffur kenntlich gemacht; mit hellster Schraffur sind solche Gebiete bezeichnet, in denen die Höchstzahl der in einem der fünf Jahre 1888 bis 1892 gezählten Leprafälle 1—5 betrug, dann folgen in immer dunklerer Schraffur diejenigen Bezirke, in denen 6—50, 51—100, 101—200 und 201—300 Leprakranke als Höchstziffer in einem der fünf Jahre ermittelt sind.

Die Lücken der Statistik sind nicht allein durch die Ungleichmäßigkeit der Berichterstattung verursacht; vielmehr ist wohl der größere Theil der Leprafälle noch gar nicht zur Kenntniß der Behörden gekommen. In weiten Schichten der minder bemittelten russischen Bevölkerung wird ärztliche Hülfe nur selten in Anspruch genommen; in den ausgedehnten dünn bevölkerten Theilen des Reiches ist hierzu auch oft wenig Gelegenheit; denn wenn auch der Fall des Bezirks Wiluisk im Gouvernement Jakutsk, für dessen 70000 Einwohner im Jahre 1891 nur ein einziger Arzt vorhanden war[1]), eine Ausnahme darstellt, so fehlt es doch auch im europäischen Rußland noch vielfach an Aerzten. Die Kranken kommen daher den Aerzten oft gar nicht zu Gesicht; bei den amtlicherseits unterstützten Bereisungen des Landes aber suchen sie sich nicht selten der Aufmerksamkeit zu entziehen, da sie Bedrückungen befürchten[2]). Andererseits wird die Krankheit in ihren Anfangsstadien nicht selten verkannt, und endlich gab es bis vor Kurzem auch für die Aerzte eine Anzeigepflicht bei Lepra in Rußland nicht.

[1]) Kate Marsden, On sledge and horseback to outcast Siberian lepers. London.
[2]) Petersen, a. a. O.

Verbreitung der Lepra im europäischen Rußland und in den russischen Gebieten des Kaukasus nach den Jahresberichten des Medizinaldepartements des Kaiserlich russischen Ministeriums des Innern.



Dem letzteren Mangel ist inzwischen abgeholfen worden. Durch Ministerialerlaß vom 18. April 1895 wurde den Aerzten die Anzeigepflicht auferlegt, so daß nunmehr wenigstens die in ärztlicher Behandlung befindlichen Fälle zur amtlichen Kenntniß gelangen müssen. Gleichzeitig wurde die Statistik mittelst einer nach den Vorschlägen Petersen's vom Medizinaldepartement in die Wege geleiteten Sammelforschung wesentlich verbessert. Ueber jeden Leprafall wird jetzt dem Medizinaldepartement eine Meldekarte eingereicht, auf welcher über den Kranken eingehend berichtet werden muß. Das Formular lautet in der deutschen, von Prof. von Petersen gütigst zur Verfügung gestellten Uebersetzung:

Notizen über den Leprakranken,

besichtigt am ten 18 in der Stadt
im Flecken , im Dorf
Gouvernement Kreis Gemeindebezirk

1. Familienname, Name, Vatersname:
2. Alter:
3. Stand:
4. Beschäftigung a) vor der Krankheit:
   b) gegenwärtig:
5. Geburtsort:
6. Wohnsitz:
7. Familienstellung:
8. Lebt der Kranke auf eigene Mittel oder wird er unterhalten, von wem?
9. Wann erschienen die ersten Krankheitszeichen, in welcher Art und an welcher Körperstelle?
10. Das gegenwärtige Krankheitsbild (genaue Beschreibung des Befundes):
11. Sind oder waren ähnliche Krankheitserscheinungen bei Gliedern der Verwandtschaft, und zwar bei wem?
12. Hat Patient Bekannte mit ähnlichen Erscheinungen?
13. Wohnt Patient gesondert von den übrigen Familienmitgliedern?
14. Resultat der Besichtigung der Familie und Nachbarn:
15. Sonstige Bemerkungen:

Unterschrift des Arztes, welcher die Besichtigung ausgeführt hat.

Bis zum April 1896 waren aus 29 Gouvernements 817 Leprakranke durch Zählkarten ermittelt; eine Anzahl anderer Fälle konnte aus der Statistik ausgeschieden werden, weil aus den Angaben auf den Karten hervorging, daß die Kranken irrthümlich als leprös bezeichnet waren. Von den 817 wirklichen Aussätzigen kamen 17 auf das Gouvernement St. Petersburg, 52 auf Esthland, 276 auf Livland, 128 auf Kurland. Seitdem sind mehrere Hundert neue Meldekarten eingelaufen, so daß die Zahl der bekannten Leprakranken im russischen Reiche 1000 weit übersteigt. Prof. von Petersen nimmt an, daß im Ganzen etwa 5000 Personen in Rußland einschließlich der asiatischen Besitzungen am Aussatz leiden.

Solange die Sammelforschung noch nicht zu einem abschließenden Ergebniß gelangt ist, erhält man eine immerhin verwerthbare Vorstellung von der Verbreitung der Krankheit aus den in einzelnen besonders heimgesuchten Gebieten angestellten Ermittelungen.

Für Südrußland verdanken wir Münch, dessen Angaben sich auf die Jahre 1880—1888 beziehen, werthvolle Mittheilungen. Im ersten Bande seines Werkes [1]) berichtet er über 343 Kranke, welche er auf seinen Reisen im Kaukasus, im Wolga- und Dongebiet, der Krim und Sarawschan (Samarkand) gesehen hat. Besonders durchforschte Münch das

[1]) Die Lepra im Süden Rußlands. Kiew 1884—1887. (In russischer Sprache.) Vergl. auch St. Petersb. med. Wochenschr. 1884 S. 9 und Petersen a. a. O.

Astrachan'sche Gouvernement und das Kubangebiet. In Astrachan fand er die Krankheit am Ufer des Kaspischen Meeres und an der Wolga bis 150 Werst stromaufwärts; in dem 100 Werst von der Gouvernementshauptstadt entfernten Dorfe Tambowka, dem Seuchenmittelpunkte, waren von 1700 Einwohner 18, in den anderen Dörfern durchschnittlich 2—4 Bewohner leprös. In Wetljanka wurden 1879 mehrere Aussätzige durch die Pest hinweggerafft. Die Mehrzahl der Kranken waren Russen; unter den Tartaren fand Münch keinen, unter den Kalmücken nur wenige Lepröse. Insgesammt betrug die Zahl der von Münch im Astrachan'schen Gouvernement besichtigten Aussätzigen 89, seiner Schätzung nach dürften damals etwa 100 Kranke dieser Art dort gelebt haben. Im Kubangebiet sollen unter den angeblich aus der Krim eingewanderten Karatschaizen sich damals gar ungefähr 300 Aussätzige befunden haben.

Vor Kurzem ist berichtet worden, daß die Lepra in Lenkoran (Gouv. Baku) sehr häufig ist und vielfach aus Persien eingeschleppt wird, weil die Aussätzigen dort Verfolgungen ausgesetzt sind und sich daher auf das benachbarte russische Gebiet flüchten [1]).

Um die Erforschung der Verhältnisse in Jakutsk hat sich die Engländerin Kate Marsden verdient gemacht, indem sie der großen Strapazen der Reise ungeachtet sich im Jahre 1891 an Ort und Stelle begab und namentlich den Bezirk Wiluisk bereiste, um sich selbst von der Lage der dortigen Leprakranken zu überzeugen und deren trauriges Loos zu lindern. Die Aussätzigen wurden dort bis vor wenigen Jahren in die Wälder verbannt und oft ohne die nothdürftigste Unterkunft und Pflege den Unbilden des sibirischen Winters und den Angriffen der wilden Thiere überlassen. Kate Marsden schildert in bewegten Worten die jammervolle Verwahrlosung der Kranken; ihrem rastlosen Betreiben haben diese Unglücklichen es vorzüglich zu danken, daß sie jetzt in einem Leprosorium untergebracht und so wenigstens vor der Noth geschützt sind. Einem in dem Buche von Fräulein Marsden mitgetheilten Berichte des Medizinalinspektors Smirnow in Jakutsk zufolge fand dieser im Jahre 1891 im Bezirke Wiluisk 67 lebende Leprakranke, darunter 5 Kinder. 10 weitere Aussätzige wurden ihm von anderer Seite nachgewiesen [2]).

Von den dem Deutschen Reiche am nächsten gelegenen Theilen Rußlands sind die polnischen Gouvernements, soweit sich aus den amtlich gemeldeten Zahlen entnehmen läßt, von Lepra noch wenig heimgesucht. In der Uebersicht auf Seite 408 sind nur für Kowno und Grodno einige vereinzelte Fälle der Krankheit erwähnt; kürzlich ist ein weiterer neuer Fall im Gouvernement Kowno bekannt geworden [3]). Indessen dürften sich bei sorgfältigem Nachforschen dort wohl noch mehr Kranke finden lassen. Unter den von Petersen in St. Petersburg ermittelten Aussätzigen stammten zwei aus dem Gouvernement Kowno, Blaschko berichtet über sechs Leprafälle, welche in diesem Verwaltungsbezirke unweit der preußischen Grenze in den letzten Jahren vorgekommen sind [4]). Es ist zu hoffen, daß es den Bemühungen der russischen Medizinalverwaltung gelingen wird, genau zu ermitteln, inwieweit die Seuche in diesen Nachbargebieten unseres Landes bereits verbreitet ist.

---

[1]) Veröffentl. des Kaiserl. Gesundheitsamtes, 1897, S. 164.

[2]) Kate Marsden a. a. O., S. 220.

[3]) Veröffentl. des Kaiserl. Gesundheitsamtes, 1897, S. 105.

[4]) Blaschko, a. a. O., S. 52 und 58.

Am besten sind bisher die an der Ostsee gelegenen Gouvernements St. Petersburg, Esthland, Livland und Kurland erforscht, von denen die ersteren drei von uns bereist wurden.

Unter 43 Kranken, welche Petersen bis zum Jahre 1888 in St. Petersburg sah, gehörten 17 dem gleichnamigen Gouvernement selbst an [1]), 6 andere lebten schon so lange Zeit in der Hauptstadt, daß ihre Erkrankung dort entstanden sein dürfte. Von den 17 im Gouvernement gebürtigen Aussätzigen kamen 3 auf die Hauptstadt, 1 auf den Peterhof'schen, 2 auf den Gdow'schen und 6 auf den Jamburgschen Kreis, von letzteren 2 auf die Stadt Narwa. Inzwischen sind, wie aus der Uebersicht auf Seite 409 hervorgeht, eine Anzahl neue Fälle ermittelt worden. In der Hauptstadt hatten die Kommissare Gelegenheit, eine kranke Näherin zu sehen, welche Prof. von Petersen kurz zuvor als leprös erkannt hatte, als sie sich, der Art ihres Leidens unbewußt, in der Ambulanz des Kaiserlichen klinischen Instituts vorstellte. Seitdem hat Prof. von Petersen wieder einen neuen Fall gefunden. Der Landarzt Dr. Prochorow konnte im Jahre 1893 bereits 51 ihm bekannte Fälle verzeichnen [2]); besonders häufig war die Krankheit im Kreise Jamburg, welchen Dr. Prochorow mit dem Sohne des Rittergutsbesitzers Baron von Stackelberg zur Ermittelung der vorhandenen Aussätzigen bereiste. Im Kreise Zarskoje Selo soll nach Mittheilung eines dortigen Arztes an Prof. von Petersen die Lepra ebenfalls nicht selten sein. Im Kreise Gdow am Peipussee kannte Wellberg [3]) schon im Jahre 1885 sieben aussätzige Personen. In dem Leprosorium Krutija Rutschij befanden sich zur Zeit unseres Besuches 7 Kranke aus dem St. Petersburger Gouvernement, darunter 2 aus dem Kreise St. Petersburg, 1 aus dem Kreise Zarskoje Selo und 2 aus dem Kreise Jamburg. Die Gesammtzahl der im Gouvernement zur Zeit lebenden Kranken wird auf etwa 80 geschätzt.

In Esthland sind nach den Berichten des Medizinaldepartements in den fünf Jahren 1888 bis 1892 11, 9, 11, 16 und 22 Kranke gezählt worden. Wellberg [3]) wies dort bereits im Jahre 1885 15 aussätzige Personen nach, von denen 8 auf den Kreis Harrien (4 in Reval und Umgebung, die übrigen in vier verschiedenen Landorten), 1 auf den Kreis Wiek und zwar auf die Stadt Hapsal, 3 auf zwei Orte des Kreises Jerwen und 3 auf zwei Orte im Kreise Wierland kamen. Außerdem führt Wellberg unter den esthnischen Kranken noch 2 Personen aus Narwa an. Schon damals war also die Lepra in allen Kreisen des Gouvernements anzutreffen. Hellat berichtete im Jahre 1887 über 25 Kranke in Esthland und einen in Narwa [4]); 17 davon gehörten dem Kreise Harrien, 5 dem Kreise Wiek, 2 dem Kreis Jerwen und 1 dem Kreise Wierland an. Ende 1896 wurde die Gesammtzahl der Kranken im Gouvernement auf etwa 100 geschätzt [5]).

Dr. von Rennenkampff in Reval theilte uns mit, daß er Aufzeichnungen über 63 Kranke besitze, von denen 11 auf 6 Ortschaften des Kreises Wierland, 32 auf 14 Ortschaften des Kreises Harrien, 8 auf 7 Ortschaften des Kreises Jerwen und 12

[1]) Petersen, a. a. O., S. 363 und 364.

[2]) St. Petersburger med. Wochenschr. 1893, S. 374.

[3]) Wellberg, a. a. O., S. 110.

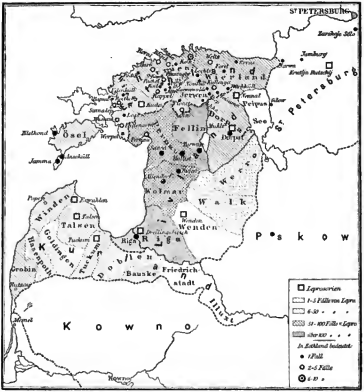
[4]) Hellat, Eine Studie über die Lepra in den Ostseeprovinzen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung und Aetiologie. Dorpat 1887, S. 23, 24 u. 42.

[5]) Veröffentl. des Kaiserl. Gesundheitsamtes, 1897, S. 33.

auf 8 Ortschaften des Kreises Wiek entfallen. Die höchste Zahl, nämlich 9 Fälle hat der Ort Kolk im Kreise Harrien aufzuweisen, dann folgen Kullenga im Kreise Wierland mit 5, Reval und Hark im Kreise Harrien mit je 4 Fällen; in den übrigen Orten

Verbreitung der Lepra in den russischen baltischen Provinzen.

Die Zahlen sind hinsichtlich Kurlands und Esthlands für das Jahr 1896, bezüglich Livlands für das Jahr 1898 ermittelt. Für den livländischen Kreis Wolmar wurden in Ermangelung neuerer Mittheilungen Angaben aus dem Jahre 1887 verwerthet.



sind nur ein bis zwei Kranke nachgewiesen. Es ist dabei jedoch zu bemerken, daß es in Esthland Ortschaften nach Art unserer Dörfer kaum giebt; die Höfe liegen fast durchweg zerstreut über das weite, dünnbevölkerte Land und tragen vielfach eigene Namen; die nur selten anzutreffenden „Flecken" bestehen aus kaum 20 um die evangelische und griechische Kirche gruppirten Häusern, in denen sich u. a. die Wohnungen des Geistlichen, des Schullehrers, des Arztes, ferner die Post, das Steueramt und die Geschäftsräume der Polizei befinden. Es dürften daher manche unter den von der Lepra heimgesuchten esthnischen Orten nur aus einzelnen oder wenigen Höfen bestehen. Die Lage derselben ist aus der hier vorstehenden Skizze ersichtlich, welche, soweit Esthland in Betracht kommt, nach einer von Dr. von Rennen-

kampff uns gütigst überlassenen Vorlage hergestellt ist. Dr. von Rennenkampff beabsichtigt demnächst, das Land zu bereisen, um möglichst genaue Ermittelungen über die Zahl der vorhandenen Kranken und die zwischen denselben bestehenden verwandtschaftlichen und sonstigen Beziehungen anzustellen. Voraussichtlich werden dabei werthvolle Ergebnisse erzielt werden. In dem Lepraheime zu Kuda trafen wir 24 Kranke an, welche bis auf ein aus Livland stammendes junges Mädchen sämmtlich dem Gouvernement Esthland angehörten.

In Livland waren zu den von Wachsmuth und E. v. Bergmann berichteten 23 Leprafällen in den Jahren 1870—1884 über 80 weitere Erkrankungen festgestellt worden[1]). Wellberg ertheilte in der bereits mehrfach erwähnten Arbeit aus dem Jahre 1885 Auskunft über 77 Kranke; A. v. Bergmann[2]) wies in demselben Jahre nach, daß allein im Rigaer Stadtkrankenhause während der vorausgegangenen 21 Jahre 52 Leprafälle zur Aufnahme gekommen waren, obwohl dies nur aus Anlaß anderer zufälliger Leiden hatte geschehen können, da unheilbare Krankheiten dort nicht behandelt wurden. Paulson[3]), welcher im Jahre 1886 hauptsächlich den 60 bis 70 Werst langen und 10 bis 15 Werst breiten Küstenstrich in der Umgebung Rigas von dem Badeort Kemmern im Westen bis Peterskapell im Osten durchforschte, fand dort 37 Kranke, davon 11 in der Stadt Riga. Hellat[4]) sammelte theils aus anderen Aufzeichnungen, theils durch eigene Ermittelung in den Jahren 1885 bis 1887 276 Fälle; 10 dieser Kranken waren zur Zeit der Veröffentlichung seiner Arbeit bereits verstorben. E. v. Wahl[5]) konnte diesen 276 Fällen aus den Krankenblättern der chirurgischen Klinik in Dorpat und auf Grund der Mittheilungen anderer Aerzte noch etwa 30 weitere hinzufügen. In dem Rechenschaftsberichte der Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra in Liv- und Esthland für das Jahr 1895[6]) sind 323 Leprakranke nachgewiesen, welche in den Jahren 1894 und 1895 in Livland lebten; außer 91 Aussätzigen, darunter 56 in Livland gebürtigen Personen, welche sich am 1. Januar 1896 in den Leprosorien des Landes befanden, ist die Gesammtzahl der zu dieser Zeit in Livland lebenden Leprösen auf mindestens 500 geschätzt. Die örtliche Vertheilung der von Wellmann, Paulson, Hellat, Dehio und in dem Rechenschaftsbericht der Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra erwähnten Fälle ist aus der hier folgenden Zusammenstellung ersichtlich:

in	Zahl der Kranken nach:			
	Wellberg 1885	Paulson 1886	Hellat 1887	Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra bezw Dehio 1895
Stadt Riga	.	11	35	über 100
Strandorte Rigas	.	.	9	.
Holmhof	.	11	11	.
andere Orte des Kreises Riga	1	15	20	.
im Rigaischen Kreise	**1**	**37**	**75**	**über 100**

[1]) E. v. Wahl, Ueber die Kontagiosität der Lepra. St. Petersb. med. Wochenschr. 1889, S. 362.

[2]) Ueber Lepra in Riga. St. Petersburger med. Wochenschr. 1885, S. 317.

[3]) a. a. O, S. 25—27.

[4]) a. a. O., S. 1—18 und 39, 40.

[5]) a. a. O.

[6]) Vgl. auch die Mittheilungen Dehio auf dem 7. Aerztetag livländischer Aerzte am 11. September 1895 St. Petersburger medizinische Wochenschrift, 1895, S. 416, 417).

in	Zahl der Kranken nach: Wellberg 1885	Paulson 1886	Hellat 1887	Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra bezw. Dehio 1895
Stadt Pernau	1	.	2	.
Kirchspiel Saara	7	.	37	52[1]
„ Hallist	2	.	10	17[1]
andere Orte des Pernau'schen Kreises	.	.	18	1[1]
im Pernau'schen Kreise	10	.	67	70
Kirchspiel Rujen	9	.	19	.
„ Allendorf	.	.	12	.
„ Lemsal	1	.	5	.
„ Salisburg	1	.	4	.
„ Salis	1	.	5	.
„ Pernigel	.	.	2	.
„ Wolmar	.	.	1	.
„ Burtneck	1	.	.	.
außerdem im Wolmar'schen Kreise	.	.	5	.
im Wolmar'schen Kreise	13	.	58	.
Kirchspiel Fellin-Köppo	2	.	4	2[1]
„ Tarwast	14	.	20	96[2]
„ Kuresaare	.	.	1	.
„ Helmet	.	.	2	.
„ Philistfer	2	.	1	.
„ St. Johannis	3	.	.	.
außerdem im Fellin'schen Kreise	.	.	2	.
im Fellin'schen Kreise	21	.	30	98
Stadt Werro	1	.	.	.
andere Orte des Kreises Werro	4	.	4	.
im Kreise Werro	5	.	4	.
Stadt Dorpat	11	.	4	18[3]
Kirchspiel Dorpat		.	5	.
„ Koddefer	3	.	3	.
„ Pölwe	.	.	2	.
„ Karwelecht	.	.	1	.
„ Riegen	.	.	1	.
„ Maria Magdalena und Tallhof	.	.	3	.
„ Randen	.	.	1	.
„ Wendau	2	.	1	.
„ Torma	2	.	1	.
„ Eeks	3	.	.	.
„ Lais	1	.	.	.
„ Teal-Foell	2	.	.	.
„ Ringen	1	.	.	.
„ Camby	1	.	.	.
im Dorpat'schen Kreise	26	.	22	18

[1]) Nach Ermittelungen des Dr. Allick.

[2]) Nach den Ermittelungen von Lohk und Dr. Pallok. Prof. Dehio theilte uns mit, daß ihm jetzt 143 Kranke in dem Kirchspiel bekannt sind.

[3]) Nach Ermittelungen von Dr. Koppel.

in	Zahl der Kranken nach:			
	Wellberg 1885	Paulson 1886	Hellat 1887	Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra bezw. Dehio 1895
Kirchspiel Anseküll und Jamma (Halbinsel Schworbe)	.	.	15	.
Kirchspiel Kielkond	.	.	4	.
„ Karris	.	.	2	.
„ Wolde	.	.	1	.
„ Karmel	.	.	1	.
„ Peuda	.	.	2	.
im Kreise Ösel	.	.	25	50[1])
im Walk'schen Kreise	1	.	.	.
im Wenden'schen Kreise	.	.	.	.
in Livland	77	37	276	326[2]) auf über 500 geschätzt.

Hiernach sind die verhältnißmäßig meisten (über 100) Leprakranken, soweit bekannt, zur Zeit im Rigaischen Kreise und zwar in der Stadt Riga vorhanden, dann folgen der Fellin'sche Kreis mit 98 Fällen, davon 96 im Kirchspiel Tarwast (vergl. auch Anmerkung 2), der Pernausche Kreis mit 70 Fällen, davon 52 bezw. 17 in den Kirchspielen Saara und Hallist, der Kreis Ösel mit 50 Fällen, meist auf der Halbinsel Schworbe und im Kirchspiel Kielkond und der Kreis Dorpat mit 18 Fällen, sämmtlich in der Stadt Dorpat. Aus den übrigen Kreisen sind neuerdings bestimmte Ziffern nicht mitgetheilt, im Wolmar'schen Kreise kannte man jedoch im Jahre 1887 53 Fälle, davon 19 bezw. 12 in den Kirchspielen Rujen und Allendorf, während die anderen Theile Livlands bisher mehr oder weniger frei geblieben zu sein scheinen. Da die Vertheilung der Kranken auf die einzelnen Orte nicht hinreichend bekannt ist, sind in der Skizze auf Seite 415 nur die Kreise je nach ihrer verschieden großen Betheiligung an den Leprafällen durch mehr oder weniger starke Schraffur kenntlich gemacht. Die besonders betroffenen Städte bezw. Kirchspiele Riga, Tarwast, Saara, Hallist, Anseküll, Jamma, Kielkond, Dorpat, Rujen und Allendorf sind als große ausgefüllte Kreise hervorgehoben.

Für Kurland weisen die Berichte des Medizinaldepartements zu St. Petersburg in den einzelnen Jahren 1888—1892 41, 61, 55, 44 und 56 Kranke nach. Chomse[3]) berichtete im Jahre 1887 über 30 im Laufe von zwei Jahrzehnten in Mitau behandelte Kranke, von denen noch 21 am Leben waren. Hellat[4]) fand in den Jahren 1885—1887 namentlich

[1]) Diese von Lohk ermittelten Fälle gehören der überwiegenden Mehrzahl der Halbinsel Schworbe und dem Kirchspiel Kielkond an.

[2]) Nach einer persönlichen Mittheilung des Prof. Dehio sind diesem aus dem Kirchspiele Tarwast, welches etwa 4000 Einwohner zählt, gegenwärtig 143 Fälle von Lepra bekannt; dem Fellin'schen Kreise gehören daher 145 zur Zeit lebende Leprakranke an, und die Ziffer der in Livland bekannten Aussätzigen erhöht sich hierdurch auf 381.

[3]) Ein Beitrag zur Kasuistik der Lepra in den Ostseeprovinzen, spez. Kurlands. Mitau 1887. Referat in der St. Petersburger medezinischen Wochenschrift, 1888, S. 111, 112.

[4]) a. a. O., S. 40, 41.

in den westlichen Theilen des Gouvernements zahlreiche Leprafälle; in Erwahlen und Popen waren 1 bis 2 von je 1000 Bewohnern aussätzig, nächstdem waren in Dondangen, Pussen, Nurmhusen, Pilten und Spahren die meisten Leprakranken anzutreffen. 26 dieser Kranken entfielen auf den Kreis Goldingen-Windau, davon 11 auf Popen-Anzen, ein Kirchspiel von 5295 Einwohnern, 20 auf den Kreis Tuckum, davon 13 auf die 7555 Bewohner von Erwahlen. Mit den 30 Fällen Chomse's zählte Hellat für Kurland im Ganzen 76 Kranke. Doch war ihm von anderer Seite mitgetheilt, daß die Seuche auch im Grobin'schen Kreise, und zwar in dem dicht an der Grenze des preußischen Kreises Memel gelegenen Kirchspiele Rutzau, stark verbreitet sei. Nach Blaschko's Mittheilungen [1]) leben daselbst auch jetzt mehrere Leprakranke, vier solche sind einem dortigen Arzte persönlich bekannt. Gegen Ende der achtziger Jahre versandte die Kurländische Medizinalverwaltung zur Ermittelung der Leprafälle Fragebogen an die Aerzte. Aus den Antworten ergab sich, daß im Erwahlen'schen Kirchspiele zu Beginn der neunziger Jahre etwa 30 Lepröse lebten und andere Aussätzige sich im Mitau-Doblen'schen, dem Bauske'schen, Goldingen'schen, Pilten'schen, Lidau'schen, Grobin'schen, Tuckum'schen, besonders häufig aber im Talsen'schen und Windau'schen Kreise befanden, und daß auch die Friedrichstädt'sche und Illuxt'sche Gegend nicht ganz von der Krankheit verschont war [2]). Im Windau'schen Kreise wurden im Jahre 1893 30 Kranke gemeldet [3]), im Talsen'schen Kreise konnte Sadikoff schon im Jahre 1892 48 nachweisen [3]). Im Jahre 1896 waren in Kurland 128 lebende Leprakranke bekannt, davon kamen 14 auf den Tuckum'schen, 50 auf den Talsen'schen, 37 auf den Windau'schen, je 1 auf den Goldingen'schen und Hasenpoth'schen, 11 auf den Grobin'schen, 4 auf den Doblen'schen und 10 auf den Bauske'schen Kreis. In den Kreisen Friedrichstadt und Illuxt wurden Kranke nicht nachgewiesen. Die nordwestlichen Kreise scheinen daher am meisten heimgesucht zu sein, während die Seuche im Osten des Landes, dem sogenannten Oberland nur vereinzelt aufgetreten ist und gegenwärtig vielleicht überhaupt nicht vorkommt.

Hinsichtlich der Entstehung der Lepra in Rußland ist für keins der hauptsächlich betroffenen Gouvernements mit Sicherheit zu ermitteln, ob es sich um eine bereits aus dem Mittelalter überkommene Seuche handelt, oder ob die Krankheit erst neuerdings wieder eingeschleppt ist. Für einige südrussische Gebiete hat man das Letztere daraus folgern wollen, daß der Aussatz dort unter der Bezeichnung Krim'sche Krankheit bekannt ist, also von der Krim aus, vielleicht nach Einschleppung mit dem Seeverkehr des schwarzen Meeres verbreitet sein könnte. In einzelnen Fällen scheint die Seuche ja auch thatsächlich vom Auslande her in das Land gekommen, oder von Gouvernement zu Gouvernement verschleppt zu sein [4]), doch reichen die vorhandenen Angaben nicht aus, um festzustellen, seit wie langer Zeit die Lepra schon in Rußland auftritt.

[1]) a. a. O., S. 50.

[2]) H. Meyer, Ueber die Lepra und die zur Einschränkung derselben geplanten Einrichtungen seitens der Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra in Kurland. Riga 1893.

[3]) 1. Sitzung des vierten livländischen Aerztetages in Wenden am 14. September 1892. St. Petersburger medizinische Wochenschr. 1893, S. 7.

[4]) Vergl. S. 406 u. 413.

In den baltischen Provinzen ist der Aussatz zweifellos bereits im Mittelalter verbreitet gewesen. In der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts mußte der Erzbischof von Lund, Andreas Suneson, welcher dem Erzbischof von Riga mit einem Heere zu Hilfe gezogen war, sein Amt niederlegen, weil er aussätzig wurde [1]). Im Jahre 1237 bestimmte ein Gesetz in Riga, daß es Jedermann gestattet sein sollte, dem „Hause der aussätzigen Brüder in Reval" Geschenke zu machen, obwohl sonstige Zuwendungen an die todte Hand untersagt waren. Man nimmt an, daß um das Jahr 1300 gegen 100 Leprosorien in Alt-Livland bestanden haben, die Leprahäuser in Ösel, Riga und Reval sind gelegentlich in alten Urkunden und Berichten erwähnt. Seit dem Beginne des 15. Jahrhunderts war von der Krankheit in den meisten livländischen Berichten nicht mehr die Rede; nur wird gelegentlich einer Revision des Hospitals im jetzigen Kirchspiele St. Johannis auf Ösel im Jahre 1645 mitgetheilt, daß die Anstalt zur Pflege armer Aussätziger bestimmt war; später übernahm der Prediger zu St. Johannis diese Verpflichtung; mit der Zeit blieben neue Kranke gänzlich aus [2]). In Ermangelung zuverlässiger Ueberlieferungen wird jedoch kaum zu entscheiden sein, ob die Lepra in den letzten Jahrhunderten wirklich vollkommen verschwunden war; jedenfalls wissen wir zuverlässig, daß in der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts Aussätzige auf Ösel lebten. Nach Ermittelungen von Lohk sind 35 derartige Kranke in den Jahren 1828—1840 im Ösel'schen Landschaftshospitale behandelt worden. In einem Falle konnte das Auftreten der Krankheit in einer Familie von den jetzt noch lebenden Leprösen aus bis in die fünfziger Jahre zurück verfolgt werden [3]). Aus den fünfziger und sechsziger Jahren hat A. v. Bergmann Aussatzfälle in Riga und Umgebung nachgewiesen [4]).

Vielfach findet sich die Annahme, daß die Lepra aus dem Süden Rußlands durch ausgediente Soldaten nach den baltischen Provinzen verschleppt worden sei. Auf diese Weise soll die Krankheit z. B. auf den Holmhof bei Riga gelangt sein [5]). Unter Hellat's Fällen betrafen 4 % ausgediente Soldaten, von denen viele schon erkrankt heimkehrten, andere erst einige Jahre nach ihrer Rückkehr in die Heimath erkrankten [6]). Ferner kann die Lepra auch durch den regen Seeverkehr, vielleicht aus den skandinavischen Ländern oder aus Finland, wo nach A. v. Bergmann [7]) in den westlichen und südlichen Landestheilen im Jahre 1892 50 Aussätzige gezählt wurden, hin und wieder nach den Ostseeprovinzen mitgebracht sein. Mit Sicherheit ist aber der Ursprung der Seuche daselbst nicht festzustellen.

Dagegen ist es außer Zweifel, daß die Lepra in den baltischen Provinzen während der letzten Jahrzehnte nicht unbeträchtlich zugenommen hat. Es ist dies weniger aus den Gesammtziffern der Kranken zu schließen, da deren Erhöhung gegen früher sehr wohl mit der neuerdings vermehrten Sorgfalt in den Ermittelungen erklärt werden kann, als vielmehr aus der Thatsache, daß in einzelnen Landestheilen, welche in mehrjährigen

---

[1]) A. v. Bergmann, Ueber Lepra in Riga. St. Petersburger medizinische Wochenschrift, 1885, S. 317.

[2]) Dehio, Der Aussatz einst und jetzt. Dermatologische Zeitschrift., 1896, Bd. III, S. 27—30.

[3]) Dehio, a. a. O., S. 38.

[4]) A. v. Bergmann, Zur Kontagiosität der Lepra. Sammlung klinischer Vorträge, begründet von Richard v. Volkmann. Neue Folge, Nr. 33 (1891, S. 222 ff.).

[5]) Paulson, a. a. O., S. 1, und Mittheilung der livländischen Gouvernements-Medizinalverwaltung. St. Petersburger medizinische Wochenschrift, 1887, S. 235.

[6]) a. a. O., S. 32.

[7]) Die Lepra. Deutsche Chirurgie, Stuttgart 1897, S. 19.

Zwischenräumen von Aerzten bereist wurden, regelmäßig bei den späteren Besuchen mehr Kranke gefunden wurden als bei den vorausgegangenen. E. v. Bergmann entdeckte im Jahre 1868 im Kirchspiel Rujen im Wolmar'schen Kreise einen vorher nicht bekannten Lepraherd und fand dort 4 Kranke; als Hellat im Jahre 1887 wieder dorthin kam, waren bereits 19 vorhanden, und v. Wahl [1]) konnte dort im Jahre 1889 21 nachweisen. Auf dem Holmhof bei Riga gab es Ende der sechsziger Jahre 2 Lepröse, in der Zeit von 1870—1880 kamen 10, von 1880—1886 15 neue hinzu [2]). In Ösel fand Hellat 1887 25 Kranke, Lohk im Jahre 1894 50, in Tarwast ist die Zahl von 20 durch Hellat ermittelten Fällen in neuester Zeit bis auf 143 angewachsen. In Saara zählte Hellat im Jahre 1887 37 Kranke, neuerdings kennt man dort deren 52.

Zur Beurtheilung, in welchem Umfange die Krankheit in den letzten Jahrzehnten etwa auf neue, früher nicht betroffene Orte fortgeschritten ist, reicht das bisher gesammelte Material nicht aus. Immerhin steht so viel fest, daß die Lepra auch jetzt noch keineswegs gleichmäßig über das Land verbreitet ist. Wenn in den Gouvernements, in denen von ihrem Auftreten wenig oder garnichts bekannt ist, vielleicht dennoch einige Aussätzige leben mögen, so darf man doch annehmen, daß ein häufigeres Vorkommen der Krankheit sich der Kenntniß der Behörden nicht würde entzogen haben, nachdem seitens der höchsten Stelle Ermittelungen angeordnet worden sind. Aber auch in den zur Zeit besonders heimgesuchten südrussischen und baltischen Gebieten sind Verschiedenheiten in der Vertheilung der Leprafälle zu bemerken. Namentlich scheint es, als ob Livland in weit stärkerem Maße betroffen ist als Kurland und Esthland, und innerhalb aller drei Provinzen giebt es mehrere Gemeinden, welche zu den Lepraerkrankungen einen erheblich höheren Antheil gestellt haben als das übrige Land. Der Ort Kolk in Esthland, die Kirchspiele Tarwast, Hallist, Saara, Rujen, Allendorf, Kielkond, Jamma, Anseküll in Livland, Erwahlen, Popen und vielleicht auch Rutzau in Kurland sind neben den Städten Riga und Dorpat bei weitem am meisten heimgesucht; sie bilden gleichsam Seuchenherde, Inseln in einer von der Krankheit mehr oder weniger verschonten Umgebung.

Der letztere Umstand spricht nicht für die immer noch zuweilen wiederkehrende Ansicht, daß das Auftreten der Lepra von örtlichen Bedingungen des Klimas, des Bodens oder der Lebensweise abhängig ist. Denn in dieser Beziehung bestehen wesentliche Verschiedenheiten zwischen den betroffenen Ortschaften und ihrer Nachbarschaft nicht. Gegen die Vermuthung insbesondere, daß Seeklima und Fischnahrung an der Entstehung der Seuche betheiligt sein sollen, hat schon Münch geltend gemacht, daß die von der Lepra besonders heimgesuchten Karatschaizen im Kubangebiet weit von der Küste wohnen, hauptsächlich Viehzucht treiben und nur ausnahmsweise Fische essen. Von den baltischen Lepraorten liegen z. B. Tarwast und Hallist mehrere Tagereisen von der See entfernt; unter den Kranken, die uns in den Leprosorien gezeigt wurden, befanden sich allerdings auch einige Angehörige von Fischerfamilien, eine Heringshändlerin aus der Nähe von St. Petersburg und Personen, welche sich vorwiegend von Fischen genährt hatten, indessen waren diese in der Minderzahl. Die meisten Aussätzigen gehörten den ländlichen, Ackerbau und Viehzucht treibenden Bevölkerungsklassen an und waren keineswegs hauptsächlich auf Fischnahrung angewiesen gewesen. Uebrigens fehlten

[1]) a. a. O.
[2]) A. v. Bergmann, Zur Kontagiosität der Lepra, S. 223, 224.

auch Stadtbewohner nicht; in Krutija-Rutschij befand sich z. B. ein früherer Realschüler, der Sohn eines Kaufmanns, in Dreilingsbusch sind u. a. zwei Damen einer Offiziersfamilie untergebracht. Auch sind ja in den baltischen Städten, namentlich in Riga, viele Leprakranke ermittelt worden. Eine größere Zahl dort gebürtige Kranke führt A. v. Bergmann in seinem Aufsatz zur Kontagiosität der Lepra einzeln an.

Ein Einfluß der Lebensweise auf das Zustandekommen von Lepraerkrankungen kann daraus hergeleitet werden, daß die weitaus meisten Kranken in den baltischen Leprosorien aus wenig bemittelten Familien stammen oder doch früher in engen, schlecht gelüfteten und belichteten, wohl auch nur selten gut gereinigten Landhäusern gelebt haben. Allein schon aus der ungleichmäßigen örtlichen Verbreitung der Krankheit im Lande ergiebt sich, daß solche Wohnungsverhältnisse, die überall anzutreffen sind, nicht die Ursache der Erkrankung gewesen sein, sondern höchstens begünstigend gewirkt haben können. In Häusern, in denen die Lepra einmal Eingang gefunden hat, sind solche Umstände sicher geeignet, eine Uebertragung der Krankheit zu begünstigen; namentlich muß das Leben zahlreicher Menschen im engen Raum, das Benutzen gemeinsamer Betten, das Tragen derselben Kleider der Verbreitung des Ansteckungsstoffes Vorschub leisten.

Die Aerzte in den russischen Lepragebieten, aus deren reicher Erfahrung wir uns belehren lassen durften, waren ausnahmslos nicht im Zweifel darüber, daß der Aussatz von einer Person auf die andere übertragen wird.

Freilich ist diese Ansicht erst nach langen wissenschaftlichen Kämpfen in Rußland durchgedrungen. Noch vor nicht allzuweit zurückliegender Zeit wurde von ärztlicher Seite mit Unterstützung des kaukasischen medizinischen Komitees die Schließung des Leprosoriums zu Naur im Terekgebiet durchgesetzt, weil man die Krankheit nicht für übertragbar und die Krankenabsonderung nicht für nothwendig hielt [1]). Selbst A. v. Bergmann, jetzt ein entschiedener Vertreter der Ansteckungstheorie, ging in seiner ersten, im Jahre 1885 erschienenen Veröffentlichung über die Lepra in Riga noch von der Voraussetzung der Nichtübertragbarkeit der Krankheit aus. Im Jahre 1889 fanden Münch und v. Petersen auf dem Kongresse der russischen Aerzte in St. Petersburg entschiedenen Widerspruch, als sie für die Kontagiosität der Lepra eintraten [2]). Noch jetzt mögen wohl auch in Rußland manche Aerzte sich von der Richtigkeit dieser Lehre nicht überzeugt haben.

Es erklärt sich das hauptsächlich durch die Art, namentlich durch die langsame Entwickelung des Leidens. Ob die Krankheit wirklich, wie oft behauptet wird, erst nach einem mehrjährigen Inkubationsstadium zum Ausbruch kommt, oder ob sich vielleicht die ersten Zeichen derselben nur in der Regel der Wahrnehmung entziehen, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls aber können allerdings mehrere Jahre vergehen, bevor der Kranke nach Aufnahme des Ansteckungsstoffes durch ernste Symptome beunruhigt wird, und der Arzt die Natur des Leidens unzweideutig erkennt. Dann aber erinnert sich der Betroffene des vor Jahren stattgehabten Verkehrs mit anderen Leprakranken, dem er vielleicht damals keine besondere Beachtung geschenkt hat, oft nicht mehr, und so kommt es, daß sich in den Krankengeschichten so häufig die Bemerkung findet, ein vorausgegangener Umgang mit leprösen oder der Lepra verdächtigen

[1]) A. v. Bergmann, Die Lepra, a. a. O., S. 24.

[2]) E. v. Wahl, a. a. O., vergl. auch die Kongreßberichte der St. Petersburger medizinischen Wochenschrift.

Personen sei nicht nachzuweisen. Daneben haben die Kranken zuweilen auch Ursache, solchen Verkehr abzuleugnen, z. B. in Grenzorten, wenn bei etwaigem unerlaubten Verkehr im Nachbarlande das Absteigequartier in einem von Leprösen bewohnten Hause genommen zu werden pflegte. Thatsächlich findet man häufig das Bestreben, die Umstände, welche zur Entstehung des Leidens geführt haben, zu verschleiern.

Ist andererseits die Möglichkeit vorhanden, den Verkehrsbeziehungen des Kranken sorgfältig nachzugehen, so wird der Zusammenhang zwischen älteren und neueren Fällen oft in überraschender Weise aufgeklärt. Werthvolle Beobachtungen dieser Art sind in jüngster Zeit Lohk zu verdanken, der auf Dehio's Anregung[1]) im Jahre 1894 mit Unterstützung der örtlichen Pastoren und Gemeindeältesten sowie der Organe der Kreispolizei auf der Insel Ösel von Dorf zu Dorf und von Gesinde zu Gesinde die Aussätzigen aufsuchte und genau befragte. Er fand 50 lebende Kranke, die meisten auf der Halbinsel Schworbe und im Kirchspiel Kielkond, und sammelte Aufzeichnungen über 106 bereits verstorbene Lepröse. Die Kranken waren auch in den betroffenen Kirchspielen nicht regellos zerstreut, sondern ihrer großen Mehrzahl nach in einzelnen Dörfern, Gesinden und Familien zusammengehäuft; fast stets hatten die Aussätzigen vor Ausbruch ihrer Krankheit in mehr oder weniger enger Berührung mit Leprösen gelebt. In einem Falle hatte schon in den 50er Jahren des Jahrhunderts eine Kranke in ein bis dahin völlig leprafreies Gesinde geheirathet; einige Jahre später erkrankten in diesem der Mann, drei Kinder und eine Dienstmagd; die letztere verzog später auf ein anderes Gut, worauf dort sieben Feldarbeiter, die mit ihr einen Sommer hindurch dasselbe Zimmer bewohnt hatten, leprös wurden. Im Ganzen hat der erste Fall bisher 28 weitere Erkrankungen nach sich gezogen. Lohk berichtet ferner 5 Fälle von Uebertragung zwischen Ehegatten, 2 Fälle, in welchen sich die Mutter das Leiden von ihrem vorher in der Fremde leprös gewordenen Sohne zuzog, 19 Fälle, in denen der Erkrankte mit einem tuberös Leprösen das Bett getheilt hatte, und 27 Fälle, in welchen die Erkrankten vorher mit Aussätzigen dasselbe Zimmer bewohnt, solche gepflegt oder wiederholt besucht hatten.

Aehnliche Wahrnehmungen haben Paulson, Hellat, A. v. Bergmann u. a. berichtet. Paulson hat namentlich die Verbreitung der Lepra auf dem Gut Holmhof bei Riga auf solche Weise aufgeklärt; er berichtet ferner u. a. den Fall, daß eine 67jährige Dame aus den besten Ständen, die immer in Riga in den günstigsten Verhältnissen gelebt hatte, erkrankte, nachdem ihre Magd an Lepra verstorben war. Besonders zahlreiche Beobachtungen, in denen der anfangs von den Erkrankten geleugnete Verkehr mit Leprösen durch spätere Ermittelungen erwiesen wurde, theilt A. v. Bergmann in seinem bereits mehrfach erwähnten Vortrage: „Zur Kontagiosität der Lepra“ aus seiner Erfahrung in Riga mit.

Unter den von uns besichtigten Kranken gaben viele näher an, wie sie sich ihr Leiden zugezogen haben. Bemerkenswerth ist namentlich die folgende Kette von Leprafällen. Im Jahre 1860 heirathete ein Mädchen von dem bis dahin leprafreien Holstfershof aus nach dem benachbarten Tarwast, wo sie mit einer leprösen Schwiegermutter zusammen wohnte; sie blieb selbst gesund, doch erkrankten ihre drei Kinder an Lepra; auch ihre jüngere Schwester, die sie in Tarwast besucht und mit den leprösen Kindern ge-

[1]) Dehio, Der Aussatz einst und jetzt, S. 37 ff.

schlafen hatte, wurde nach der Rückkehr im Holstfershof krank, ebenso ein jetzt 52 Jahre alter Mann aus leprafreier Gegend, der eine ihrer Töchter heirathete und auf dem Holstfershof lebte, ein 36 Jahre alter Verwandter, der als Schneider oft im Hause arbeitete, und dessen Frau, welche er aus einer aussatzfreien Gegend heimgeführt hatte. Die beiden zuletzt genannten Männer befinden sich zur Zeit im Leprosorium Muhli bei Dorpat.

Die beiden bereits erwähnten Damen einer Offiziersfamilie in Riga haben sich die Krankheit von einer bei ihnen beschäftigten Näherin zugezogen; der Kaufmannssohn in Krutija-Rutschij hatte mit leprakranken Knaben zusammen die Realschule besucht. Eine in Nennal untergebrachte Frau war nach ihrem Manne erkrankt, 8 Aussätzige verschiedenen Alters hatten lepröse Mütter und zum Theil diese gepflegt; der Vater eines 20 Jahre alten, im Leprosorium Muhli lebenden, seit zehn Jahren erkrankten Mädchens ist vor einiger Zeit ebenfalls in Muhli an Lepra gestorben. In Nennal befindet sich eine Frau mit ihrer Tochter, letztere war zuerst aussätzig geworden, später erkrankte die Mutter, welche sie gepflegt hatte. 6 Kranke hatten früher mit Aussätzigen verkehrt bezw. mit solchen oder bei solchen gedient. In Wenden wird ein Geschwisterpaar von 40 und 32 Jahren verpflegt, in deren Familie noch 3 andere Aussätzige am Leben sind. Eine Kranke in Dreilingsbusch bei Riga hat früher im Leprosorium Wenden als Magd gedient und sich dort das Leiden zugezogen; 2 Kranke in Kuda haben sich im Stadtkrankenhause zu Reval bei einer Aussätzigen angesteckt.

Besondere Beachtung verdienen ferner die Wahrnehmungen, welche man in den Rigaer Armenhäusern gemacht hat[1]). Im Ganzen wurden bis zum Jahre 1893 in fünf derartigen Anstalten 31 Fälle von Lepra ermittelt, 14 davon gehörten dem russischen, 8 dem St. Nikolai-Armenhause an. Von letzteren 22 Kranken waren 4 schon vor der Aufnahme in die Anstalt erkrankt, 9 waren Bettnachbaren von vorher vom Aussatz betroffenen Pfleglingen gewesen, 5mal war ein jahrelanger enger Verkehr mit solchen vorausgegangen, und nur 4 Erkrankungen mußten auf zufällige Infektion zurückgeführt werden. Keiner der Kranken kam aus einer von der Lepra betroffenen Familie, alle hatten vor der Aufnahme in die Anstalt in leidlichen Verhältnissen gelebt.

Die Häufigkeit des Aussatzes in manchen Familien hat zu der Annahme geführt, daß die Krankheit erblich sei; neuerdings wird jene Thatsache aber von der Mehrzahl der Sachverständigen auf Uebertragung innerhalb der Familien zurückgeführt. Es mag dahingestellt bleiben, ob eine Anlage zur Krankheit vererbt wird, oder ob unter Umständen bereits der Fötus den Leprakeim aufnimmt; beides mag möglich sein; auch trifft die Angabe von A. v. Bergmann[2]), daß das früheste Kindesalter etwa bis zum fünften Lebensjahre von der Krankheit gänzlich unberührt bleibt, nicht immer zu; im Leprosorium Kuda sahen wir das $3^1/_2$ Jahre alte Kind einer aussätzigen Frau, bei welchem bereits neun Monate vorher Leprafleckе auf Armen und Beinen erschienen waren. Jedenfalls aber ist die Möglichkeit der Uebertragung nicht auszuschließen, wenn Kinder und Enkel nach Zusammenleben mit aussätzigen Eltern oder Großeltern erkranken; mit Erblichkeit ist es nicht zu erklären, wenn in einer bis dahin leprafreien Familie die Mutter später als der krank aus der Fremde heimgekehrte Sohn oder ein Neffe später als die aus anderer Familie eingeheirathete Tante

[1]) Vgl. auch Reißner, Zur Verbreitung und Behandlung der Lepra. St. Petersburger medizinische Wochenschr., 1893, S. 473.

[2]) Die Lepra, a. a. O., S. 26.

erkrankt. Vor Allem aber sind die Fälle des Fortschreitens der Krankheit, in denen eine Blutsverwandtschaft überhaupt nicht in Betracht kommt, so häufig, daß die Vererbung nicht als eine der wesentlichsten Ursachen des Aussatzes bezeichnet werden kann. Sicher ist die Lepra eine Familienkrankheit, eine Hauskrankheit, aber Ursache dafür ist weniger die Vererbung als die Uebertragbarkeit ihres Ansteckungsstoffes.

Soweit wir Gelegenheit hatten, uns über die Art und Weise der Lepraübertragung zu unterrichten, erhielten wir allerwärts den Eindruck, daß die Erkrankungen in der Regel erst nach längerem innigen Verkehr mit Aussätzigen erfolgt sind. Besonders häufig wurde berichtet, daß die Kranken mit solchen früher dieselben Betten oder Kleider benutzt hatten; Prof. Dehio machte in letzterer Beziehung namentlich darauf aufmerksam, daß manche Kranke in Livland die Stiefel lepröser Personen getragen hatten, in welche der Ansteckungsstoff mit den Absonderungen der Fuß- und Unterschenkelgeschwüre gelangt sein konnte. Mehrere Kranke hatten Aussätzige gepflegt.

Hiernach dürfte die Gefahr der Ansteckung je nach den Verhältnissen, unter denen ein Zusammenleben mit Leprakranken stattfindet, verschieden sein und durch Reinlichkeit, Trennung der Wohn- und Schlafräume, der Speisegeräthe und Gebrauchsgegenstände, Unschädlichmachung der Absonderungen und Ausleerungen des Kranken wesentlich vermindert werden können. Eine nicht geringe Rolle spielt dabei aber auch die Form der Krankheit. Die tuberöse Lepra, bei welcher es durch Zerfall der Infiltrate häufig zur Geschwürsbildung kommt, führt jedenfalls am leichtesten zur Verbreitung des Ansteckungsstoffes; ob der Verkehr mit Kranken der makulös-anästhetischen Form ganz unbedenklich ist, darf bezweifelt werden; namentlich fehlt es bisher an sicheren Beweisen dafür, daß die Absonderungen solcher Personen stets frei von Leprakeimen sind. Selten tritt auch diese Form ganz rein auf. Aber die Erfahrung lehrt allerdings, daß die tuberösen Kranken weit gefährlicher sind. Prof. Dehio versicherte uns, daß er beim Verfolgen der Leprafälle durch die Generationen einer Familie regelmäßig ein Abbrechen der Erkrankungsreihe fand, wenn die Krankheit in einem Zweige der Gesammtfamilie nur in der makulös-anästhetischen Form auftrat.

In solchen Umständen finden wohl auch viele jener Fälle, in denen es bei einer oder wenigen Erkrankungen in einer Familie bleibt, und z. B. die Gattin auch bei mehrjähriger Pflege ihres von der Lepra betroffenen Ehemannes verschont wird, ihre Erklärung. Das Gesundbleiben des einen Theils unter Ehegatten oder der Kinder lepröser Eltern, das auch recht häufig unter den Angehörigen der in den baltischen Leprosorien lebenden Kranken festgestellt ist, spricht aber andererseits auch dafür, daß der menschliche Körper oft eine erhebliche Widerstandskraft gegen den Ansteckungsstoff besitzt. Dies zeigt sich ebenfalls in dem Verlauf der Lepra. Erst nach langdauerndem Verkehr mit Leprösen und nach jahrelangem Latenzstadium treten auffällige Krankheitszeichen hervor; auch diese können vollkommen wieder verschwinden, und nochmals können Monate oder sogar Jahre vergehen, bis die Krankheit von Neuem sich bemerkbar macht. Lange Zeiträume wesentlicher Besserung des Leidens gehören geradezu zur Regel. Es kann länger als zehn Jahre, bei den makulös-anästhetischen Formen mehrere Jahrzehnte dauern, bis der sieche Körper gänzlich erliegt. Für alle diese, längst und oft in der Literatur hervorgehobenen Eigenthümlichkeiten der Krankheit haben wir an den von uns im Einzelnen besichtigten Kranken, deren Zahl 244 betrug, zahlreiche Beispiele gesehen. Wir können demnach nur die Ansicht bestätigen, daß die Lepragefahr nicht in jeder Beziehung der Infektionsgefahr bei anderen Krankheiten vergleichbar ist.

Verkehrt wäre es jedoch, wenn man hieraufhin die Gefahr gering veranschlagen wollte. Mag die Uebertragung nicht so auffällig sein, wie bei den akuten Infektionskrankheiten, sollte sie wirklich weniger leicht zu Stande kommen, ja seltener sein als bei anderen gefürchteten Leiden, z. B. der Tuberkulose, mit furchtbarer Sicherheit trifft auch die Lepra ihre Opfer, und schrecklich ist deren Schicksal. Von der menschlichen Gesellschaft gemieden, entstellt, mit Geschwüren bedeckt, oft der Finger und Zehen, ja der Hände und Füße, des Augenlichts, der Stimme beraubt, führen die Siechen ein elendes Dasein; die wunde Schleimhaut der Zunge, des Mundes und Gaumens schmerzt beim Essen und Trinken, Geschwüre im Kehlkopf erschweren das Athemholen, nicht selten vermag nur noch der Luftröhrenschnitt das traurige Leben um eine kurze Spanne zu verlängern. Wohl sind es jetzt noch wenige Unglückliche, denen solches Schicksal beschieden ist; aber ihre Zahl nimmt in den baltischen Provinzen von Jahr zu Jahr zu. Nicht nur in den Hauptherden der Seuche haben sich die Leprakranken vermehrt; unbemerkt hat sich das Leiden in andere Orte eingeschlichen; haben doch Aussätzige, die nun in den Leprosorien weilen, als Bettler und Hausirer das Land durchstreift, als Näherinnen, Mägde und Knechte in Familien gearbeitet, als Hebeammen die Wöchnerinnen gepflegt, ja als Ammen Kinder genährt! Wer steht dafür, daß die Krankheit, die bisher nur langsam Boden gewonnen hat, um so raschere Fortschritte macht, je größer die Zahl ihrer Opfer wird, je mehr sich damit der Ansteckungsstoff anhäuft und verbreitet?

Deutschland hat wohl Ursache, mit Besorgniß auf die Lepra in den russischen Nachbarprovinzen zu blicken; ein lebhafter Verkehr verbindet beide Reiche, die Grenzbevölkerung hüben und drüben unterhält rege Beziehungen zu einander. Bis dicht an die Grenze aber ist die Seuche in Kurland vorgedrungen, ja die Lepra hat die Grenze überschritten; als ein ernstes Warnungszeichen müssen wir den Ausläufer des baltischen Aussatzherdes im Kreise Memel betrachten.

Eins aber darf uns beruhigen. Auch in Rußland ist die Gefahr klar erkannt; unermüdliche Thätigkeit hervorragender Aerzte, hochsinniger Männer und Frauen aller Stände hat dort zusammen gewirkt, um zunächst dem Gesammtvolke zu zeigen, welcher Feind eingedrungen ist, und wie bedrohlich seine Macht gewachsen ist, und schon ist Großes geleistet worden, um den Kampf gegen die Seuche aufzunehmen und erfolgreich zu einem glücklichen Ende zu führen.

II. Maßregeln zur Verhütung und Bekämpfung der Lepra in Rußland.

Schon im vorigen Abschnitte des Berichtes wurde mitgetheilt, daß durch Erlaß des Medizinaldepartements im Ministerium des Innern vom 18. April 1895 eine Meldekarte für Lepra eingeführt worden ist, mit Hilfe deren man im Begriff ist, eine übersichtliche und erschöpfende Statistik der Krankheit in Rußland zu gewinnen. Gesetzliche Bestimmungen, welche gestatten, Leprakranke wider ihren Willen in Leprosorien aufzunehmen, giebt es in Rußland nicht; ebensowenig ist man berechtigt, die in Leprosorien befindlichen Kranken gegen ihren Willen in denselben zurückzuhalten. Man muß sich daher darauf beschränken, die Kranken durch gütliches Zureden zum Aufsuchen der Leprosorien zu veranlassen und sie durch freundliche Behandlung und gute Pflege in denselben zurückzuhalten. Trotz dieses Fehlens gesetzlicher Bestimmungen werden die Kranken jedoch vielfach durch die Polizei den Leprosorien zugeführt, und diese veranlaßt, der Polizei ein Entweichen von Leprakranken mitzutheilen. So-

lange übrigens noch nicht so zahlreiche Leprosorien errichtet sind, um sämmtliche Leprakranke in denselben absondern zu können, würde die gesetzliche Anordnung der zwangsweisen Isolirung eine undurchführbare Maßregel bleiben. Wenn aber erst eine genügende Anzahl von Leprosorien errichtet sein wird, dürfte es sich wohl empfehlen, die zwangsweise Aufnahme aller derjenigen Kranken in Leprosorien anzuordnen, welche in ihrer eigenen Behausung nicht in wirksamer Weise abgesondert werden können. Als Vorbild könnte vielleicht die Bestimmung in Norwegen dienen; dort ist durch Gesetz vom 6. Juni 1885 vorgeschrieben, daß Leprakranke, welche Armenunterstützung genießen, wenn diese nicht nur kürzere Zeit dauert oder nur eine theilweise ist, in eine öffentliche Heil- oder Pflegeanstalt einzulegen sind, wobei jedoch Eheleute nur dann getrennt werden dürfen, wenn ein bezüglicher, vom Richter und vom Amtmann gebilligter Beschluß der Armenverwaltung vorliegt. Auch anderen Leprösen kann die Gesundheitskommission auflegen, daß sie in hinlänglich sicherer Absonderung von der Familie und ihrer Umgebung leben und, falls dieses im eigenen Hause nicht möglich ist, eine öffentliche Heil- oder Pflegeanstalt aufsuchen.

Hier sei bemerkt, daß in Deutschland die Regelung dieser Fragen bis zum Erlaß eines Reichsseuchengesetzes Sache der Einzelstaaten ist. In Preußen giebt es ein Lepragesetz nicht, auch findet sich in dem Regulativ vom 8. August 1835 die Lepra nicht erwähnt; trotzdem bietet dieses Regulativ, welches Gesetzeskraft hat, eine Handhabe auch gegenüber den Leprösen. Nach § 16 können nämlich Personen, welche an ansteckenden Krankheiten leiden — und eine ansteckende Krankheit ist die Lepra zweifellos — wider den Willen der Familienhäupter aus der Wohnung entfernt und in eine Krankenanstalt überführt werden, wenn die Polizeibehörde und die betreffende Sanitätskommission dies mit Rücksicht auf den Krankheitszustand die Beschaffenheit und die Geräumigkeit der Wohnung und die sonstigen Verhältnisse des Kranken beschließt. Nach § 2 des Regulativs bestehen die Sanitätskommissionen in Städten von 5000 und mehr Einwohnern dauernd, während in kleineren Städten und auf dem Lande ihre Errichtung der Regierung überlassen bleibt. Tritt also der Fall ein, daß in einem Ort, wo eine Sanitätskommission nicht besteht, ein in einer engen Wohnung lebender Leprakranker seine Aufnahme in das Leprosorium verweigert, so ist an die Regierung zu berichten, welche die Errichtung einer Sanitätskommission anordnet. Ist diese in Uebereinstimmung mit der Polizeibehörde der Ansicht, daß die Ueberführung des Kranken in's Leprosorium aus sanitätspolizeilichen Gründen nothwendig ist, so kann sie dieselbe auch gegen den Willen des Kranken und seiner Angehörigen anordnen. In diesem Falle wird die Behandlung des Kranken jedoch auf öffentliche Kosten stattzufinden haben.

Die Ueberzeugung, daß die einzig wirksame Maßregel zur Bekämpfung der Lepra die dauernde und sichere Absonderung der Leprakranken sei, hatte schon in frühern Jahren zur Errichtung von Leprosorien in Rußland geführt. Das erste wurde im Jahre 1835 in Nowotscherkask im Gebiet der donschen Kosaken, das zweite zu Pjätigorsk im Jahre 1847 und ein drittes bei Naur im Terekgebiet im Jahre 1850 errichtet; allein man ließ diese Leprosorien wieder eingehen, als die Aerzte begannen die Krankheit nicht mehr für ansteckend und die Isolirung der Kranken nicht mehr für nothwendig zu halten.

Die günstigen Erfahrungen, welche mit den Leprosorien in Norwegen gemacht wurden, deren erstes 1856 in Bergen, zwei weitere 1861 in Molde und in Drontheim eröffnet wurden, führten jedoch eine zu beredte Sprache, um unbeachtet bleiben zu können. Nahm

doch von dem Augenblick an, an dem man die Leprösen zu isoliren begann, die Zahl der Leprakranken, welche bis dahin beständig zugenommen hatte, von Jahr zu Jahr ab, obwohl es auch bis jetzt nicht möglich gewesen ist, alle Leprakranke den Lepraheimen zuzuführen. Während zu Ende des Jahres 1856 von 2871 Leprakranken in Norwegen 235 = 8 Proz. derselben sich in Leprosorien befanden, waren 1890 von 964 Kranken 507 = 53 Proz. derselben in den Leprosorien isolirt. In demselben Zeitraum also, in welchem die Zahl der Isolirten von 235 auf 507 zugenommen, d. h. sich verdoppelt hatte, hatte sich die Gesammtzahl der Leprakranken von 2871 auf 964, d. h. auf ein Drittel, verringert.

Allein bis in die neuere Zeit hat die Bekämpfung der Lepra in Rußland wesentlich nicht von Staats wegen, sondern durch die freie Thätigkeit von Privaten und Vereinen stattgefunden. Zuerst begann der Kampf gegen die Lepra in Livland, indem sich auf Anregung des Professors E. v. Wahl in Dorpat (Jurjew) eine Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra in Liv- und Esthland bildete. Diese Gesellschaft, welche am 1. Januar 1897 476 männliche und 123 weibliche Mitglieder und 2 Ehrenmitglieder zählte und besonders reichliche Unterstützung bei der liv- und esthländischen Ritterschaft fand, gründete nach und nach 3 Leprosorien mit zusammen 180 Betten, das erste in Muhli bei Dorpat mit 20, ein zweites zu Nennal am Peipussee mit 80 und ein drittes bei Wenden mit 60 Betten, und hat die Gründung eines vierten Leprosoriums zu 100 Betten im Kreis Tarwast für die nächste Zeit in Aussicht genommen. Die Einnahmen der Gesellschaft während des Jahres 1896 beliefen sich auf 17720 Rbl. 93 K. = 38454,42 *M*, die Ausgaben auf 28602 Rbl. 83 K. = 62068,14 *M*. Die Anstalt in Muhli, deren Begründung das besondere Verdienst des zu früh verstorbenen v. Wahl gewesen ist, war lange Zeit die einzige; die Anstalt in Nennal konnte im Januar 1892, diejenige in Wenden am 29. August 1896 eröffnet werden. Wenn die vierte Anstalt im Kirchspiel Tarwast fertiggestellt sein wird, werden allein auf Kosten des Vereins in Livland 260 Leprakranke Unterkunft und Pflege finden können.

Gleichzeitig mit jenem Vereine leistete unter dem Einfluß des Chirurgen Dr. A. v. Bergmann die Stadt Riga der Anregung Wahl's Folge, indem sie am 17. Dezember 1890 die Gründung eines eigenen Lepraheims beschloß; dasselbe wurde im Oktober 1891 mit mit 40 Betten eröffnet, und die Bettenzahl im Januar 1894 auf 80 vergrößert.

Am 31. Januar 1893 wurde das Statut der neu begründeten Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra im Gouvernement Kurland bestätigt mit dem Sitze in der Stadt Talsen. Dieselbe hatte im Jahre 1895 eine Einnahme von 4432 Rbl. 1 K. = 9617,46 *M*, eine Ausgabe von 6878 Rbl. 13 K. = 14925,54 *M* und am 1. Januar 1896 ein Vermögen von 9731 Rbl. 44 K. = 21117,22 *M*. Diese Gesellschaft gründete ein Leprosorium zu 24 Betten auf dem Stuhrin-Gesinde bei Talsen. Im Jahre 1895 bildete sich ein Zweigverein im Kreise Tuckum zur Gründung eines Leprosoriums im Raudenkebble-Gesinde bei Tuckum für 10—12 Kranke. Der Zweigverein hatte im Jahre 1895 eine Einnahme von 2141 Rbl. 42 K. = 4646,88 *M*, eine Ausgabe von 1693 Rbl. 58 K. = 3675,7 *M* und am 1. Januar 1896 ein Vermögen von 447 Rbl. 83 K. = 971,79 *M*. Im Jahre 1896 beliefen sich die Einnahmen des Vereins zur Bekämpfung der Lepra in Kurland auf 4221 Rbl. 99 K. = 9161,72 *M*, die Ausgaben auf 4769 Rbl. 91 K. = 10350,70 *M*,

das Vermögen am 1. Januar 1897 auf 9183 Rbl. 52 K. = 19928,24 *M*. Der Verein besteht gegenwärtig aus 2 Ehrenmitgliedern, 49 Mitgliedern durch einmalige Zahlung und 421 Mitgliedern durch Jahreszahlung. Der Tuckumer Zweigverein hatte im Jahre 1896 eine Einnahme von 1601 Rbl. 62 K. = 3475,51 *M*, eine Ausgabe von 1575 Rbl. 49 K. = 3418,81 *M* und am 1. Januar 1897 ein Vermögen von 26 Rbl. 13 K. = 56,70 *M*. Ein zweiter Lepraverein in Kurland befindet sich in Bauske, welcher ein Leprosorium in Bauske mit 14 Betten gegründet hat und im Jahre 1896 eine Einnahme von 2689 Rbl. 40 K. = 5835 *M*, eine Ausgabe von 1799 Rbl. 55 K. = 3905,2 *M* und am 1. Januar 1897 ein Vermögen von 1137 Rbl. 75 K. = 2468,92 *M* hatte.

Endlich giebt es in Kurland noch einen dritten Verein zur Bekämpfung der Lepra im Kirchspiel Erwahlen, dessen Statuten am 16. April 1893 bestätigt worden sind, und dessen Sitz das Gut Nogallen ist. Derselbe unterhält ein Leprosorium zu 32 Betten im Kirchspiel Erwahlen, welches am 22. Oktober 1895 eingeweiht wurde. Das sogenannte Druwing-Gesinde, auf dem sich das Leprosorium befindet, ein Grundstück von 89,25 Loofstellen = 41,3 ha Größe, ist ein Geschenk des Barons E. von Fircks Drogallen. Mitglied des Vereins kann jeder werden, der sich verpflichtet, mindestens 3 Rbl. = 6,51 *M* jährlich zu zahlen, oder eine einmalige Summe von 50 Rbl. = 108,50 *M* zur Erreichung der Zwecke des Vereins beiträgt. Zu Ehrenmitgliedern werden Persönlichkeiten gewählt, welche sich durch größere Gaben oder bedeutende Verdienste um den Verein ausgezeichnet haben. Der Verein hatte in dem Verwaltungsjahr vom 1. Oktober 1895/1896 eine Einnahme von 6973 Rbl. 83 K. = 15133,21 *M*, eine Ausgabe von 9411 Rbl. 88 K. = 20423,78 *M* und am 1. Oktober 1896 ein Vermögen von 8470 Rbl. 50 K. = 18381,55 *M* außer dem Grundstück des Druwing-Gesindes, welches auf 4500 Rbl. = 9765 *M* taxirt ist.

Die Kranken des Gouvernements Esthland wurden bis zum vorigen Jahre von der Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra in Kur- und Esthland mit versorgt. Am 1. Januar 1897 wurde jedoch im Gouvernement Esthland auf Kosten des Adels und der Landschaft ein eigenes Leprosorium in dem ehemaligen Schullehrerseminar in Kuda errichtet, welches zunächst mit 30 Betten eröffnet wurde, jedoch im Laufe der Zeit auf 60 Betten gebracht werden soll. Durch diese Anlage wurde namentlich das Leprosorium zu Rennal entlastet, welches früher neben den livländischen auch die esthländischen Leprösen hatte aufnehmen müssen. Gegenwärtig werden in Rennal nur die esthnischen Leprösen Livlands behandelt, während die lettischen Leprakranken dieses Gouvernements in Muhli und Wenden Unterkunft finden.

Auch im Gouvernement Petersburg bildete sich hauptsächlich unter dem Einflusse des mehrfach genannten Professors Dr. O. von Petersen in Petersburg im Jahre 1893 eine Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra, an deren Spitze der Gouverneur von St. Petersburg Graf v. Toll trat, und welche eine Leprakolonie zu 25 Betten in Krutija Rutschij im Kreise Jamburg gründete, deren Zahl allmählich auf 30 Betten gebracht werden soll. Die Gesellschaft wurde wesentlich dadurch gefördert, daß sie von Sr. Majestät dem hochseligen Kaiser Alexander III. ein Grundstück in der Größe von 280 Desjätinen = 407,4 ha zur immerwährenden Benutzung und aus dem Staatsschatz die

Summe von 10000 Rbl. = 21700 ℳ erhielt. Sie konnte ihr Leprosorium schon am 2. Dezember 1894 einweihen.

Außer diesen Leprosorien giebt es in Rußland gegenwärtig noch eins zu 20 Betten in Astrachan, eins zu 40 Betten in Wiluisk in Ostsibirien. Im Bau begriffen ist je eins zu Odessa, Ratow und im Kaukasus; projektirt ist eins zu Taschkent, augenblicklich ist also im gesammten Kaiserreich eine zweckmäßige Unterkunft für 435 Leprakranke in 12 Anstalten vorhanden, so daß von den amtlich gezählten 817 Leprakranken mehr als die Hälfte in denselben untergebracht werden kann. Freilich ist, wie erwähnt, die wirklich vorhandene Zahl der Leprösen erheblich größer, als die amtlich festgestellte. Da aber in nächster Zeit, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, noch 6 Leprosorien eröffnet werden, so ist zu hoffen, daß in Rußland sich bald ein ähnlich heilsamer Einfluß der Leprosorien auf die Abnahme der Leprakranken zeigen wird, wie in Norwegen, wo auch eine erhebliche Abnahme der Zahl der Leprösen stattgefunden hat, obwohl bei weitem nicht alle in Leprosorien untergebracht werden konnten.

Von den 12 Leprosorien war von uns nur die Besichtigung der in den Gouvernements St. Petersburg, Esthland, Livland und Kurland gelegenen in Aussicht genommen, und zwar sollte die Besichtigung in folgender Reihenfolge stattfinden: Krutija, Rutschij, Kuda, Nennal, Muhli, Wenden, Riga, Tuckum, Talsen, Erwahlen und Bauske. Allein bei den großen Entfernungen und den infolge des Thauwetters schwer passirbaren Wegen nahm die Besichtigung der ersten 6 Leprosorien so viel Zeit in Anspruch, daß wir auf die Besichtigung der 4 kurländischen Leprosorien verzichten und von Riga aus heimkehren mußten. Wir glaubten dies um so mehr verantworten zu können, als sich unter den von uns besichtigten 6 Leprosorien 3 befinden, welche nach neuen Grundsätzen eingerichtet und in ihrer Art mustergiltig sind. Es sind uns jedoch durch die Güte des Herrn Dr. H. Meyer in Popen so eingehende Mittheilungen über die kurländischen Leprosorien gemacht worden, daß wir auch diese bei der nachstehenden Beschreibung berücksichtigen können.

1. Leprakolonie Krutija Rutschij.

Das Leprosorium liegt im Kreise Jamburg 23 Werst südlich von der Eisenbahnstation Moloskowitzi der baltischen Eisenbahn mitten in einem fiskalischen Kiefernwalde auf einem von Sr. Majestät dem hochseligen Kaiser Alexander III. geschenkten Domänengrundstück von einer Ausdehnung von 280 Desjätinen = 407,4 ha und wurde am 2. Dezember 1894 eröffnet. Wir fuhren am Sonnabend den 29. März/10. April Abends in Begleitung des Herrn Professor von Petersen nach Moloskowitzi, von wo uns Herr Baron von Stackelberg auf Gut Kaloshiza abholte, um bei ihm zu nächtigen. Es herrschte das schönste Winterwetter, so daß die Fahrt durch die einsame Schneelandschaft bei Mondenschein den seltsamsten Eindruck auf uns machte, ebenso der Empfang in dem in elektrischem Licht erstrahlenden Gutshause, in dem uns die liebenswürdige Gattin des Barons empfing. Diese bei dem Mangel eines geeigneten Gasthauses dem Eingeborenen selbstverständlich erscheinende Gastfreundschaft berührte uns um so angenehmer, als sie für uns unerwartet war. Am anderen Morgen fuhren wir wiederum auf Schlitten — jeder von uns in einem kleinen Einspänner — nach der Leprakolonie, wo wir im Hause des Anstaltsarztes Herrn Dr. Ludwig dieselbe gastliche Aufnahme fanden, wie in Kaloshiza.

Die Anstalt ist eine Leprakolonie, d. h. in ihr sind die Kranken nicht in einem krankenhaus- oder asylartigen Gebäude, sondern in mehreren kleinen Blockhäusern (Fig. 3) untergebracht, welche ihnen ein behagliches und mehr familienhaftes Heim gewähren. Diese Einzelhäuser, von denen zwei fertig gestellt sind und drei weitere noch errichtet werden sollen, sind einstöckig aus Balken mit Bretterverschalung errichtet und enthalten je ein Zimmer, eine Kammer, eine Küche, ein Kloset und einen Besenraum. Jedes dieser Häuser, zu denen eine kleine Treppe emporführt, ist von einem Zaun umfriedigt und von einem Gärtchen, welche seine Bewohner bestellen sollen, umgeben. Der Preis eines Häuschens beläuft sich auf 300 Rbl. = 651 *M*, wobei jedoch der Grund und Boden, sowie die

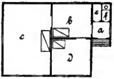


Fig. 3. Einfamilienhaus.
a Vorraum. — b Küche. — c Stube. — d Kammer. — e Besenraum. — f Kloset.

Balken, welche kostenfrei geliefert sind, nicht eingerechnet sind. Ferner ist vorhanden eine einstöckige Krankenbaracke (Fig. 4), welche in zwei gleiche Hälften, bestehend aus Flur, Kranken-

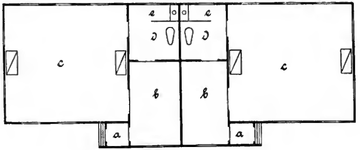


Fig. 4. Krankenbaracke.
a Vorraum. — b Flur. — c Krankensaal. — d Bad. — e Kloset.

saal und Baderaum mit Kloset, getheilt ist. Bei Zugrundelegung eines Luftraumes von 37 cbm pro Kopf würden 12 Kranke in dem Hause Unterkunft finden können. Wir fanden in dem einen Saale 10 Männer, in dem anderen 8 Frauen, doch wird sich nach Fertigstellung der noch in Aussicht genommenen drei Einzelhäuser die Belegung der Säle entsprechend verringern lassen. An Wirthschaftsgebäuden sind vorhanden: 1. ein Küchengebäude mit Speisesaal (Fig. 5), 2. eine Waschküche mit Dampfbad für das Dienstpersonal und Desinfektionskammer, 3. ein Stallgebäude, enthaltend 2 Zimmer für Knechte und Mägde, eine Wagenremise, einen Kuh- und einen Pferdestall. Neben dem Krankenhaus liegt ein einstöckiges Apothekengebäude, in welchem sich ein größerer Saal und 2 Eckzimmer befinden; ersterer dient zur Aufstellung der Hausapotheke und zur Ausführung der erforderlichen Verbände und

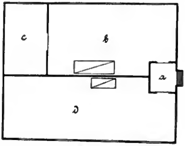


Fig. 5. Küchengebäude.
a Vorraum. — b Küche. — c Speisekammer. — d Speisesaal.

Operationen, die Zimmer sind zur Aufnahme eines Wärters und einer Wärterin bestimmt. Ferner sind vorhanden: ein sehr wohnlich eingerichtetes Arzthaus, bei dem sich auch ein Stall mit Wagenremise befindet, und das eine besondere Einfriedigung hat, und eine sehr hübsch ausgestattete griechisch-katholische Kapelle mit Totenkammer. An Personal fanden wir einen Arzt, Herrn Dr. Ludwig, welcher hier zusammen mit einer Schwägerin in der Einsamkeit ein der Krankenpflege und der Wissenschaft geweihtes Leben führt; ferner eine Köchin, einen Knecht und zwei Mägde, beabsichtigt wird noch die Anstellung einer barmherzigen Schwester und eines Feldscheers, die in der That unentbehrlich sind, da sich unter den Kranken mehrere sehr schwer kranke Pfleglinge befinden. Seit dem Eröffnungstage wurden im Ganzen 39 Kranke aufgenommen, von denen 8 entlassen wurden und 7 starben. Von den 24 Kranken, welche wir vorfanden, waren 14 männliche und 10 weibliche; 17 litten an der tuberösen, 3 an der maculo-anästhetischen und 4 an der gemischten Form der Krankheit. Ihre Vertheilung war eine derartige, daß in der Krankenbaracke 10 Männer und 8 Frauen untergebracht waren. In dem einen Häuschen fanden wir eine 44 Jahr alte Dame, die Schwester eines Arztes, in dem andern ein junges Ehepaar von 30 bezw. 24 Jahren und 3 junge Männer von 24, 15 bezw. 14 Jahren. Das Ehepaar hatte sich in der Anstalt selbst, mit Erlaubniß der Direktion, verheiratet; man ging bei Ertheilung dieser Erlaubniß von der Ansicht aus, daß eine gesetzmäßige Ehe der außerehelichen Vereinigung vorzuziehen sei, zumal die Geschlechtskraft der Leprakranken erfahrungsgemäß nicht groß, und die Geburt leprakranker Kinder ausgeschlossen sei; was freilich aus den gesunden Kindern werden solle, welche aus einer derartigen Ehe entspringen, ist schwer zu sagen. Ist es auch hart und unberechtigt, die geschlossenen Ehen von Leprakranken der Krankheit wegen zu trennen, so erscheint es doch auch nicht unbedenklich, ehelosen Leprakranken das Schließen einer Ehe zu gestatten.

Die Verpflegung der Kranken in der Leprakolonie ist eine reichliche und vortreffliche. Die Kranken erhalten außer dem nothwendigen Gemüse täglich pro Kopf 1 Pfd. Fleisch, die Männer außerdem monatlich ¼ Pfd. Thee und 1 Pfd. Tabak, die Frauen ½ Pfd. Kaffee und ¼ Pfd. Cichorien. Die Mundverpflegung kostet pro Kopf und Tag 38 Kr. = 82 Pf., die Arzneiverpflegung 2 Kr. = 4 Pf.

An Inventar erhalten sie eiserne Bettstellen mit Strohsack, Laken, Kopfpolster, wollene Decken mit Ueberzug, hölzerne Schemel und Schränkchen. Die Ausstattung der Räume machte einen sauberen und behaglichen Eindruck; die Fenster in sämmtlichen Räumen sind doppelt, die Heizung geschieht mit Holz in mächtigen Kachelöfen; das Trinkwasser wird zweckmäßig gebauten Pumpbrunnen entnommen. Die Klosets in der Krankenbaracke werden mit Wasser gespült, welches zu diesem Zweck in einen oberhalb des Baderaums befindlichen Behälter gepumpt wird. Der in der Anstalt vorhandene Dampf-Desinfektionsapparat macht einen leistungsfähigen Eindruck und ist so aufgestellt, daß der Einladeraum von dem Entladeraum durch eine quer über den Apparat hinweggehende Wand getrennt ist. Die Einzelhäuser der Kolonie sind durch geräumige Höfe von einander getrennt, und es sind genügende Plätze vorhanden, welche zur Bestellung mit Blumen, Gemüse und dergl. geeignet sind. Die ganze rings von Wald umgebene Anstalt ist nicht besonders eingefriedigt, so daß die Kranken sich frei im Wald ergehen können. Sie können dies auch unbedenklich thun, da die nächste Ortschaft weit entfernt ist.

Die ganze Leprakolonie mit ihren zahlreichen Gebäuden, der hübschen Kapelle und dem geschmackvoll gebauten Arzthause machte auf uns troß Eis und Schnee einen überaus anheimelnden Eindruck. Im Sommer, wenn alles rings umher grünt und blüht, würde dies jedenfalls in noch viel höherem Maaß der Fall sein, zumal wenn erst die noch fehlenden drei Einzelhäuschen fertiggestellt sein werden.

2. Leprosorium Kuda.

Das Leprosorium Kuda liegt im Kirchspiel Merjama, Kreis Hapsal, Gouvernement Esthland, in einem früheren Schullehrerseminar und wurde zum Andenken an die Krönung Sr. Majestät des Kaisers Nikolai II. errichtet und am 1. Januar 1897 eröffnet. Kuda liegt fern von jeder größeren Stadt, 77 Werst südlich von Reval in einem Wäldchen nahe bei dem adligen Schlosse Paenküll.

Um das Leprosorium zu erreichen, fuhren wir am Montag den 31. März/12. April Abends von St. Petersburg nach Reval, wo wir am anderen Vormittag eintrafen und vom deutschen Konsul Herrn Koch, dem Kurator des Leprosoriums Herrn von Mohrenschildt auf Seinitz, dem Sekretär der Esthländischen Ritterschaft, Herrn Grafen Igelström, dem Arzt des Leprosoriums in Kuda, Herrn Dr. Hunnius, dem Mitglied der Leprageſellschaft Herrn Dr. von Rennenkampf in Reval, dem Herrn Kreischef und einigen anderen höheren Polizeibeamten empfangen wurden. Trotzdem diese Herren uns wegen der großen Entfernung, der aufgeweichten Wege und des inzwischen eingetretenen Eisganges auf den zahlreichen kleinen Flüssen, welche wir passiren mußten, von der Fahrt nach Kuda abriethen, glaubten wir, dieselbe doch wagen zu sollen und beschlossen, sie am nächsten Morgen anzutreten.

Nachdem wir am Abend einige schöne Stunden in dem gastlichen Hause des Konsuls und im Anschluß daran im Schwarzhäupterhause im Deutschen Klub verlebt hatten, fuhren wir am nächsten Morgen in Begleitung der Herren von Mohrenschildt, von Rennenkampf, Hunnius und eines höheren Polizeibeamten ab. Trotz der ziemlich aufgeweichten Wege kamen wir in unseren leichten, von 4 bezw. 3 kräftigen Postpferden gezogenen Wagen recht gut vorwärts. Nur die Flüsse machten uns Schwierigkeiten, da sie in Folge des Eisganges aus den Ufern getreten waren, in mächtiger Fluth große Wassermassen, untermischt mit großen Eisschollen, dahinwälzten, so daß die Brücken an den Ufern nicht das Land erreichten, und die Pferde erst bis an den Bauch durch das Wasser waten mußten, ehe sie auf der Brücke Fuß fassen konnten. Natürlich tauchten dabei auch die Wagenräder bis an die Achsen in das Wasser, welches nicht übel Lust zeigte, in den Kutschkasten einzudringen. Mehrmals mußte erst durch Arbeiter, welche von der Polizei requirirt wurden, durch Zerstoßen der Eisschollen der Weg frei gelegt werden. Die Brücke über den sonst recht bescheidenen Fluß Kegel wurde aber, nachdem wir dieselbe glücklich passirt hatten, fortgerissen, so daß wir bei der Rückfahrt am nächsten Tage einen Umweg von 6 Werst machen mußten. Allein trotz dieser Fährlichkeiten gelangten wir in bestem Wohlbefinden nach 12 Stunden nach Paenküll, wo uns Herr Gutsbesitzer von Rennenkampf in gastlicher Weise Pflege und Unterkunft für die Nacht gewährte. Wir fühlten uns bei ihm um so heimischer, als wir in seiner jungen Gattin eine Landsmännin aus Breslau begrüßen konnten. Wir besichtigten noch an demselben Abend das Leprosorium, untersuchten

am nächsten Morgen die Kranken und fuhren Mittags nach Reval zurück, wo wir nach 11 Uhr Abends wieder eintrafen.

Auf einem rechteckigen, mit hohem Holzzaun eingefriedigten Gelände (Fig. 6) zwischen Blumen-, Gemüsegarten und Trockenplatz befinden sich 2 Wohnhäuser für je 30 Kranke, ein Arzthaus, ein Bade- und Waschhaus und 2 Ställe, sämmtlich einstöckige Blockhäuser mit

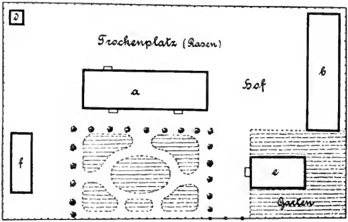


Fig. 6. Leprosorium in Kuda.
a Hauptgebäude. — *b* Früheres Lehrgebäude. — *d* Bade- und Waschhaus. — *e* Arzthaus. — *f* Scheuer.

Schindeldach. Von den beiden für Kranke bestimmten Häusern ist erst das eine, das frühere Wohnhaus der Seminaristen, als Krankenhaus eingerichtet, während das andere, in dem früher die Klassen untergebracht waren, sich noch in seinem alten Zustande befindet und erst bei eintretendem Bedarf zur Aufnahme von Kranken eingerichtet werden soll.

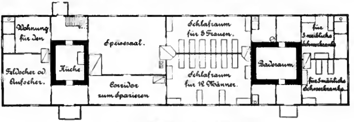


Fig. 7. Leprosorium in Kuda.
Hauptgebäude.

Das Krankengebäude (Fig. 7) ist $22^1/_2$ Saschen = 45,67 m lang und $5^1/_2$ Saschen = 11,74 m breit und enthält einen Saal und ein Zimmer für 12 bezw. 5 männliche, sowie einen Saal und ein Zimmer für 9 bezw. 4 weibliche Kranke, eine Küche, einen Speisesaal, einen Baderaum, einen geräumigen, heizbaren Flur, welcher zugleich als Tageraum dient, sowie eine aus Wohn- und Schlafzimmer bestehende Wohnung für den

Aufseher. Jede der beiden Krankenabtheilungen sowie die Aufseherwohnung haben ein besonderes, mit Grube versehenes Kloset, welches vom Flur aus zugänglich ist. Der als Tageraum dienende Flur wird auch zur Untersuchung und zum Verbinden der Kranken benutzt. Küche und Baderaum befinden sich im Innern des Gebäudes unter den beiden mächtigen Rauchfängen; sie sind fensterlos und dunkel und erhalten ihr Tageslicht lediglich durch in die anstoßenden Räume führende Thüren. Die Heizung der Räume geschieht durch Holz in großen Kachelöfen.

Die in dem Waschhaus vorhandene Badeanstalt für Wannen- und Dampfbäder ist zur Benutzung des Pflegepersonals bestimmt. Ein Desinfektionsapparat fehlte zur Zeit unserer Besichtigung.

Das Arzthaus enthält eine schöne, geräumige Wohnung, die indessen zur Zeit nur theilweise benutzt wird, da der Anstaltsarzt, Herr Dr. Hunnius, unverheirathet ist.

Verwaltet wird die Anstalt vom Ritterschaftshauptmann und drei vom Landtag gewählten Kuratoren, sowie vom Arzt.

An Personal ist außer dem letzteren ein Hausvater und eine Magd vorhanden, beabsichtigt ist noch die Anstellung einer barmherzigen Schwester und eines Feldschers je nach Bedarf.

Die Herstellung der Speisen besorgt die Frau des Hausvaters. Dreimal wöchentlich erhalten die Kranken Fleisch, und zwar einmal $^1/_2$ Pfd. Schweinefleisch und zweimal $^3/_4$ Pfd. Rindfleisch; Brot nach Bedarf, und zwar die schwächeren Kranken Grahambrot, die übrigen Schwarzbrot, an Getränk 1 l Thee pro Kopf und Tag, an Feiertagen Bier; die Mundverpflegung kostet pro Kopf und Tag 28 K. = 63 Pfennig.

Die Kleidung der männlichen Kranken besteht aus einem leinenen Hemd, wollenen Strümpfen, einer baumwollenen Unterhose, sowie Hose, Rock und Mütze aus sogenanntem sibirischen Tuch; die Kleidung der Frauen besteht aus ähnlichen Stoffen. Das Reinigen der Wäsche besorgen die Kranken selbst.

Die Krankenbewegung war bisher folgende: Seit der Eröffnung der Anstalt bis zu unserem Besuch derselben wurden 24 Kranke aufgenommen, von denen einer starb. Bei unserer Besichtigung fanden wir 10 männliche und 13 weibliche Kranke vor, von denen 11 an der tuberösen, 6 an der makulo-anästhetischen und 6 an der gemischten Form der Krankheit litten.

Die Kranken dürfen das Anstaltsgrundstück nicht ohne Erlaubniß und nicht ohne Begleitung verlassen.

Die Löhne betragen monatlich: für den Hausvater 15 Rbl. = 32,55 ℳ, für die Magd 5 Rbl. = 10,85 ℳ neben freier Station. Der Arzt erhält neben freier Wohnung, Heizung und einer Nahrungsmittelportion jährlich 1000 Rubel = 2170 ℳ.

3. Leprosorium Nennal am Peipussee.

Nennal ist eine frühere Poststation an der großen Petersburg-Rigaer Heerstraße und liegt 7 Werst nördlich von dem Flecken Tschorna, hart am Westufer des Peipussees, im Derpt'schen Kreise in Livland. Die Anstalt ist am leichtesten zu erreichen von Laisholm aus, einer Bahnstation der Petersburg-Rigaer Eisenbahn, welche 39 Werst von Tschorna entfernt ist.

Wir fuhren am 4./16. April von Reval nach Laisholm, wo wir von dem Kreischef des Derpt'schen Kreises, Herrn Baron von Maydel, und dem Assistenten der medizinischen Poliklinik in Dorpat, Herrn Dr. Koppel, empfangen wurden. Nachdem wir zusammen mit diesen Herren mit Postpferden die 39 Werst lange Strecke nach Tschorna zurückgelegt hatten, blieben wir in dem behaglich eingerichteten Posthause zur Nacht und fuhren am nächsten Morgen nach Rennal. Die Fahrt war von schönem Wetter begünstigt. Die Wege waren etwas besser als in Esthland, die Luft noch bitterkalt, so daß wir, wie auf den Fahrten nach Krutija Rutschij und nach Kuda, froh waren, im Besitz guter Pelze zu sein. Die riesige, im Sommer von zahlreichen Fischern und Holzflößern belebte Fläche des Peipusees war in eine todte, schneebedeckte Eisfläche verwandelt, auf der nur hier und da ein Vogel sichtbar war.

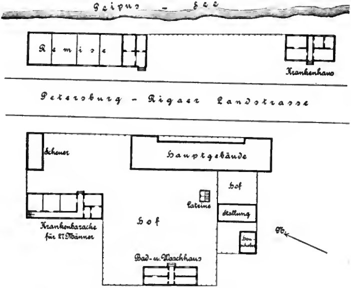


Fig. 8. Leprosorium in Rennal.

Die Anstalt (Fig. 8) liegt an einer nasenartig — Rennal heißt die Nase — in den See vorspringenden Stelle des westlichen Ufers.

Die Gebäude der Anstalt liegen zu beiden Seiten der Straße, an der westlichen das Hauptgebäude und die Mehrzahl der Wirthschaftsgebäude, an der östlichen, mit der Hinterfront nach dem See, eine große Remise und ein kleines Wohnhaus. Das zum Leprosorium gehörige Grundstück ist 38 Loofstellen = 18,45 ha groß und enthält neben einem großen Blumen- und Gemüsegarten Kartoffelland und Wiesen, zu deren Bestellung mehrere Knechte, ein Pferd und 8 Kühe gehalten werden.

Das ehemalige Stationsgebäude dient als Aufenthalt der meisten weiblichen Kranken und enthält die für den Arzt, die Pflegerin und die Küche erforderlichen Räume. Im Erd-

geschoß befinden sich 6 kleinere Zimmer für Kranke, eine Küche, eine Speisekammer, ein Backraum und 2 Speisesäle, im Dachgeschoß ein Zimmer für den Arzt, ein Zimmer mit Kammer für die Haushälterin und mehrere Aufbewahrungsräume für Wäsche, Krankenkleider, Oekonomiegeräthe u. s. w. Das Arztzimmer dient nur als Ordinationszimmer, da der Arzt, Herr Dr. Walter, in dem Flecken Tschorna wohnt und nur dreimal wöchentlich nach Rennal kommt. In dessen Abwesenheit besorgt die Haushälterin die Leitung der Anstalt. In den 6 Krankenzimmern fanden wir 22 Frauen untergebracht. Auf dem Hof hinter dem Hauptgebäude liegt eine kürzlich neuerrichtete Krankenbaracke, welche an einem seitlichen Längsflur 3 Krankenzimmer für je 10 Betten, am Ende des Flures ein Kloset, am anderen Ende einen Speisesaal, einen Backraum und ein Zimmer für den Feldscheer enthält. Der breite heizbare Korridor dient zugleich als Tageraum; die Heizung der Zimmer und des Flures geschieht mit Holz in großen Kachelöfen. Die Dielen in den Zimmern sind ungestrichen, die Wände und Decken getüncht. Wir fanden in dieser Baracke 26 männliche Lepröse untergebracht.

Das Häuschen jenseits der Straße ist ein landesübliches Blockhaus mit einfachem Erdgeschoß ohne Keller, in welchem zu jeder Seite eines Mittelflures 2 Zimmer liegen. Drei derselben enthalten Raum für 6 Betten, das vierte war durch eine Querwand in einen Gefangenenraum und eine Wärterzelle getheilt. In dem Gefangenenraum fanden wir einen Leprösen, der wegen Brandstiftung verurtheilt war. Die übrigen Zimmer waren mit 16 Frauen belegt.

Hinter dem Hauptgebäude ist im Jahre 1896 für 1300 Rbl. = 2821 *M* ein Wasch- und Badehaus errichtet worden, welches je 2 Badestuben für Kranke, bezw. das Anstaltspersonal, Wohnung für den Nachtwächter und 2 Knechte, sowie einen geräumigen Trockenboden enthält. Jedes Bad besteht in Rußland aus 2 Räumen, einem Vorraum zum Aus- und Ankleiden und dem eigentlichen Baderaum mit Wannen und einem treppenartigen Podium zum Schwitzen. Die Baderäume für die Kranken dienen zugleich zum Waschen der Wäsche, welches die Kranken selbst besorgen. Sie erhalten dafür ein Entgelt von 1 K. = 2 Pf. für jedes Wäschestück.

Der Hofraum hinter dem Hauptgebäude ist ringsum mit einem Holzzaun eingefriedigt. Innerhalb desselben liegt außer der Krankenbaracke und dem Badehaus noch ein kleiner Schuppen für Holz u. s. w. und ein Latrinengebäude mit 2 Sitzen für das Anstaltspersonal.

Südlich an diesen Hof stößt ein zweiter kleinerer, welcher gleichfalls eingefriedigt ist, und auf welchem sich ein Stall für das Vieh und ein Heuschober befinden.

Die Remise jenseits der Straße, ein langes und hohes Gebäude mit 4 Abtheilungen, welche früher zur Aufnahme der Postwagen und -Pferde diente, wird jetzt zur Unterbringung der Vorräthe, Holz, Eßwaaren u. s. w. benutzt, welche die große Anstalt bei ihrer einsamen Lage braucht. Unter der umsichtigen Leitung der Haushälterin gewinnt die Anstalt ihren Bedarf an Gemüse und Kartoffeln selbst. Auch werden jährlich mehrere Schweine geschlachtet, infolgedessen sich der Unterhalt der Kranken billiger stellt, als in den übrigen Leprosorien. Einen sehr eigenthümlichen und wehmüthigen Eindruck gewährte der eine Raum, in welchem wir eine große Anzahl von Särgen aufgestapelt fanden, die für die Leprakranken bestimmt sind und von diesen selbst angefertigt werden.

Ein Desinfektionsapparat ist in dem Leprosorium nicht vorhanden; die Wäsche wird durch Auskochen vor dem Waschen desinfizirt.

Die Unterhaltung des Leprosoriums kostete im Jahre 1896 7006 Rbl. 26 K. = 13202,58 *M*. Die Kosten der Mundverpflegung beliefen sich auf 10,3 K. = 22,4 *ʃ* pro Kopf und Tag.

Die Verpflegung der Kranken geschieht, soweit dieselben nicht wohlhabend und zur Zahlung eines Krankengeldes bereit sind, unentgeltlich, auf Kosten der Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra in Livland. Jedoch hat sich im Jahre 1891 die livländische Ritterschaft entschlossen, für jeden Leprösen aus einer Landgemeinde, welcher in den Leprosorien zu Nennal, Muhli oder Wenden verpflegt wird, monatlich 8 Rbl. = 17,36 *M* an die Gesellschaft zu zahlen; denselben Betrag zahlen jetzt auch die Städte für städtische Kranke mit Ausnahme von Riga, dessen Kranke in das städtische Leprosorium aufgenommen werden. Dies muß als ein außerordentlicher Fortschritt begrüßt werden, da ja dadurch die Bekämpfung der Lepra aus einer privaten zu einer Landesangelegenheit geworden ist.

Die den Kranken gelieferte Anstaltskleidung besteht bei den Männern aus leinenem Hemd, baumwollener Unterhose, wollenen Strümpfen, Rock, Hose, Mütze und Paletot aus sibirischem Tuch; bei den Frauen aus Hemd, Unterrock, langen Strümpfen, Kopftuch, Rock und Schürze. Die Frauen tragen meist die landesüblichen Schuhe, welche aus einem Stück Leder ohne Naht um den Fuß zusammengebogen und durch Schnüre gehalten werden, die Männer hohe Lederstiefel.

An Geschirr erhalten die Kranken Becher aus emaillirtem Eisenblech, Suppennäpfe aus verzinntem Eisenblech und hölzerne Löffel.

Beschäftigt werden sie im Garten, auf dem Felde, in der Tischlerei; die Frauen mit Spinnen, Weben, Waschen u. s. w.; zu allen Verrichtungen werden sie nur freiwillig herangezogen und erhalten dafür ein kleines Entgelt. Jedoch sind selbst die anscheinend kräftigeren Kranken so wenig leistungsfähig, daß sie nur wenig Arbeit verrichten können. Für das geistliche Wohl der Kranken ist in der Weise gesorgt, daß die Haushälterin, bezw. der Feldscheer täglich eine Morgen- und eine Abendandacht hält; außerdem hält monatlich einmal der lutherische und mehrmals im Jahre der griechisch-katholische Geistliche Predigt und Abendmahl in der Anstalt ab. Dieselbe Einrichtung fanden wir auch in den übrigen Leprosorien, welche wir besucht haben.

Die Krankenbewegung in Nennal war folgende: Im Jahre 1895 Bestand am 1. Januar 54, Zugang 47, Abgang 15, außerdem durch Tod 14; im Jahre 1896 Bestand am 1. Januar 72, Zugang 42, Abgang 45 (davon übergeführt nach Wenden 22, nach Kuda 14), außerdem durch Tod 12; Bestand am 1. Januar 1897 57 Kranke. Bei unserer Besichtigung fanden wir 27 männliche und 38 weibliche, zusammen also 65 Kranke vor.

An Personal waren vorhanden eine Haushälterin, ein Feldscheer, 3 Mägde, ein Knecht und ein Nachtwächter. Dieselben erhalten neben freier Station monatlich: die Haushälterin 40 Rbl. = 85,20 *M*, der Feldscheer 25 Rbl. = 54,25 *M*, die Mägde je 5 Rbl. = 10,85 *M*, der Knecht 8 Rbl. = 17,36 *M*. Der Nachtwächter erhält keinen Lohn. Der in Tschorna wohnende Arzt erhält freies Fuhrwerk bei seinen Besuchen, außerdem jährlich 600 Rbl. = 1302 *M*.

4. Leprosorium in Muhli.

In Muhli befindet sich das älteste Leprosorium in den russischen Ostseeprovinzen. Seine Begründung ist das Verdienst des zu früh verstorbenen Chirurgieprofessors Dr. v. Wahl in Dorpat, zu dessen Ehren im Garten der Anstalt ein mit goldener Inschrift versehener Denkstein errichtet ist. Die Anstalt befindet sich in einer ehemaligen Meierei, welche ursprünglich für den Zweck der Leprabekämpfung ermiethet worden, doch im Jahre 1896 für den Kaufpreis von 4000 Rbl. = 8680 *M* in den Besitz der Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra in Livland übergegangen ist, und liegt 2 ½ Werst von Dorpat entfernt im freien Felde nicht weit von einigen kleinen Landstellen.

Am 5./17. April fuhren wir von Rennal über Tschorna nach Laisholm zurück und von dort mit Bahn nach Dorpat, wo wir am anderen Vormittag, einem Sonntag, die in der Ruine des altehrwürdigen Doms untergebrachte Universitätsbibliothek und am Montag zusammen mit dem Vizepräses der Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra in Livland, Herrn Professor Dr. Dehio, und dessen Assistenten, dem schon genannten Herrn Dr. Koppel, das Leprosorium in Muhli besichtigten. Zu Letzterem fuhren wir bei schönstem Wetter hinaus. (Fig. 9.)

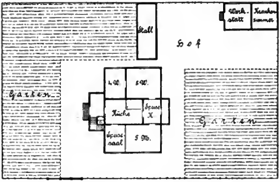


Fig. 9. Leprosorium in Muhli.

In einem Gärtchen steht ein einstöckiges Wohnhaus, an welches sich ein kleiner Wirthschaftshof mit Stall, Remise und Badehaus anschließt. Hinten auf dem Hofe steht ein kleines Gebäude, in welchem sich ein Wohnzimmer und eine Tischlerwerkstatt befinden. Das Wohnhaus enthält im Erdgeschoß 2 zwei- und 2 einfenstrige Zimmer, für je 5, bezw. 4 Betten, von denen bei unserer Besichtigung jedoch nur 3 mit Kranken belegt waren, während das vierte als Speisezimmer diente. Außerdem ist eine Küche und eine Speisekammer vorhanden; im Dachgeschoß befinden sich ein Zimmer für den Arzt, eins für die Haushälterin, ein Zimmer für 2—4 Kranke und einige Vorrathskammern für Kleidungsstücke, Wäsche und Oekonomiegeräthe. In den Krankenzimmern sind die Dielen gestrichen, die Wände getüncht, die Bettstellen sind eisern und haben einen Boden von gekreuzten Eisenbändern.

Die Beköstigung der Kranken kostete im Jahre 1896 14,6 K. = 31,7 ₰ pro Kopf und Tag.

Die Krankenbewegung in Muhli war folgende: Im Jahre 1895: Bestand am 1. Januar 19, Zugang 10, Abgang 8, außerdem durch Tod 2; 1896: Bestand am 1. Januar 19, Zugang 18, Abgang 14 (davon überführt nach Wenden 7, nach Rennal 1), außerdem durch Tod 6; Bestand am 1. Januar 1897: 17 Kranke. Bei unserer Besichtigung fanden wir 9 männliche und 9 weibliche, zusammen 18 Kranke vor.

An Personal ist nur eine Haushälterin vorhanden, welche neben freier Station monatlich 15 Rbl. = 32,55 *M* erhält. Die Hilfsleistungen in der Küche, die Reinigung der Wäsche u. s. w. besorgen die Kranken selbst.

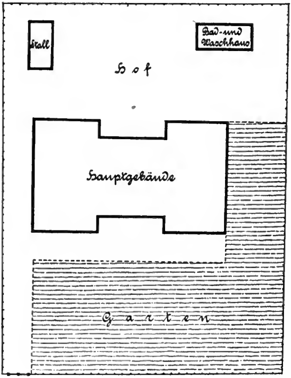


Fig. 10. Leprosorium in Wenden.

Der Arzt, Herr Dr. Koppel, wohnt in Dorpat und hat die Verpflichtung, wöchentlich mindestens zwei Mal hinauszukommen, wozu ihm das Fuhrwerk gestellt wird. Er erhält jährlich 400 Rbl. = 868 *M*.

Die kleine, sehr sauber gehaltene Anstalt macht den Eindruck eines behaglichen kleinen Landsitzes, in dem sich die Leprösen augenscheinlich sehr wohl fühlten.

5. Leproforium bei Wenden.

Wenden, die Hauptstadt des gleichnamigen Kreises in Livland, liegt entzückend in der sogenannten livländischen Schweiz an der Petersburg-Rigaer Eisenbahn und am Aaflusse und hat 4300 Einwohner. Das Leproforium liegt 2 ½ Werst von diesem altehrwürdigen, als ehemaliger Ordenssitz der Schwertbrüder in der Geschichte bekannten Orte entfernt in freiem Felde und wurde am 29. August 1896 eröffnet.

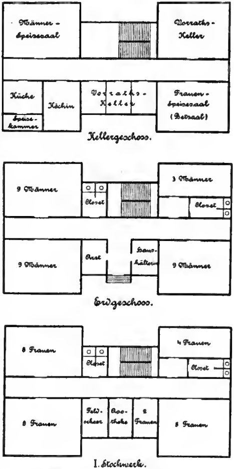


Fig. 11. Leproforium in Wenden.

Wir fuhren am 8./20. April von Dorpat nach Wenden, wo wir von dem Kurator und dem Arzt des Leproforiums, den Herren Baron von der Pahlen und Dr. Kiwul, auf dem Bahnhof empfangen und in das Hotel geleitet wurden. In ihrer Begleitung fuhren wir am nächsten Morgen nach dem sich weithin als stattlicher Massivbau bemerklich machenden Leproforium hinaus (Fig. 10).

Das Gelände der Anstalt ist 6 Loofstellen = 2 Desjätinen = 2,91 ha groß. Das für 60 Betten berechnete Leproforium besteht aus einem zweistöckigen, unterkellerten Hauptgebäude aus Kalkbruchsteinen mit Ziegelfütterung und Holzdach mit Pappbekleidung, einem Stallgebäude mit Remise und einem Badehaus mit Waschküche. Auch diese beiden Wirthschaftsgebäude sind massiv.

Das Hauptgebäude (Fig. 11) besteht aus einem Mittelbau und zwei nach vorn und hinten wenig vorspringenden Seitenflügeln und hat in jedem Stockwerk einen langen Mittelflur. Im Erdgeschoß liegen zu beiden Seiten des Einganges ein einfenstriges Arzt- und ein einfenstriges Wärterinzimmer, sowie jederseits ein dreifenstriges Krankenzimmer für 10 Betten; nach hinten in der Mitte des Treppenhauses und auf der linken Seite ein dreifenstriges Krankenzimmer für 10 Betten und ein Kloset und auf der anderen Seite ein einfenstriges Krankenzimmer für 2 Betten und gleichfalls ein Kloset. Das Erdgeschoß ist für 30 männliche Kranke bestimmt, für

welche sich eine Waschvorrichtung auf dem Korridor befindet. Im ersten Stockwerk liegen nach vorn hinaus 3 einfenstrige und 2 dreifenstrige Zimmer, nach hinten hinaus ein dreifenstriges und ein einfenstriges Zimmer, sowie 2 Klosefräume. Die 3 einfenstrigen Zimmer nach vorn hinaus dienen das eine für 4 Kranke, das zweite als Apotheke, das dritte als Wärterraum; die 3 dreifenstrigen Zimmer sind für je 8, das einfenstrige Zimmer nach hinten für 4 Kranke bestimmt, so daß im ersten Stockwerk im Ganzen 32 weibliche Kranke untergebracht werden können. Sämmtliche Zimmer im Erdgeschoß und ersten Stockwerk haben nur Thüren nach dem Korridor. Im Keller befinden sich nach vorn hinaus ein dreifenstriger Speisesaal für Frauen, welcher zugleich als Betsaal dient, ein einfenstriges Zimmer für einen Knecht, die Küche und die Speisekammer, das Wohnzimmer der Köchin und 2 Vorrathskeller, nach hinten hinaus ein dreifenstriger Speisesaal für Männer und eine größere Vorrathskammer. Die Krankenzimmer haben große Flügelthüren, ölgestrichene Fußböden, getünchte Wände mit abgerundeten Uebergängen zur Decke und zum Fußboden und sind durch Röhren in den Wänden mit Flügelrädchen ausgiebig gelüftet. Im Keller, sowie auf dem Flur im Erdgeschoß ist der Fußboden aus Ziegelsteinen hergestellt. Die Heizung geschieht mit Holz in großen Kachelöfen, die Beleuchtung durch Petroleumhängelampen von einer Form, welche der in den deutschen Kasernen üblichen ähnlich ist. Die auf dem Korridor des Erdgeschosses und des ersten Stockwerkes aufgestellten Waschvorrichtungen bestehen in je einer an der Wand befestigten, 1,5 m langen Blechwanne, über welcher ein Wasserbehälter von Blech von entsprechender Größe mit 3 Auslässen befestigt ist. Die Wasserversorgung geschieht durch einen guten Kesselbrunnen mit Pumpe. Die gut gelüfteten Latrinenräume stehen über Senkgruben, Wasserspülung ist nicht vorhanden. Das Inventar der Zimmer besteht aus eisernen Bettstellen, hölzernen Tischen, Stühlen mit Sitz aus Rohrgeflecht und verschließbaren Schränkchen aus Holz, von denen jeder Kranke eins erhält.

Im Stallgebäude ist neben einer geräumigen Remise ein Stall für ein Pferd, eine Kuh, Schweine und Hühner vorhanden.

Im Badehaus befinden sich neben der Waschküche die beiden üblichen Räume zum Aus- und Ankleiden, sowie zum Baden. Ein Desinfektionsapparat ist nicht vorhanden. Die Reinigung der Wäsche geschieht durch die Kranken selbst.

Die Kosten der Naturalverpflegung beliefen sich im Jahre 1896 auf durchschnittlich 15,6 K. = 33,9 ₰ pro Kopf und Tag. Die Lieferung der Verpflegungsartikel ist kontraktlich vergeben. Der Lieferant hat sich verpflichtet, dieselben für den Marktpreis zu liefern, erhält jedoch außerdem monatlich 15 Rbl. = 32,55 ℳ für die Anfuhr der Lebensmittel.

Die Bekleidung der Kranken ist dieselbe wie in Rennal und Muhli.

Ebenso wenig wie dort, dürfen die Kranken in Wenden die Anstalt ohne Erlaubniß verlassen.

Die Krankenbewegung seit dem Tage der Eröffnung war folgende: Bis zum 31. Dezember 1896 wurden 22 Kranke aus Rennal, 7 aus Muhli übernommen und 35 von auswärts aufgenommen; von ihnen schieden aus 5 und starben 2, so daß am 1. Januar 1897 57 Kranke verblieben. Bei unserer Besichtigung fanden wir 31 männliche und 38 weibliche, zusammen 69 Kranke. Unter denselben befand sich ein 31jähriger Preuße aus Stettin, welcher als Knabe nach Livland gekommen und vor 9 Jahren an Lepra erkrankt ist. Er hatte eine mäßig weit vorgeschrittene tuberöse Lepra des Gesichtes, des Rachens,

Kehlkopfes, der Arme und Beine und war vollkommen stimmlos, aber noch von leidlichem allgemeinen Befinden. Er ist inzwischen aus Rußland ausgewiesen und in die medizinische Klinik der Universität Königsberg aufgenommen worden, wo er bis zur Fertigstellung des Leprosoriums im Kreise Memel verbleiben wird.

An Personal ist in Wenden eine Haushälterin, ein Feldscheer, eine Köchin und ein Knecht vorhanden. Der Feldscheer ist der Mann, die Köchin die Tochter der Haushälterin, die außerdem noch einen verwachsenen Sohn bei sich hat. Die Angestellten erhalten außer freier Station monatlich: die Haushälterin und der Feldscheer je 15 Rbl. = 32,55 *M*, die Köchin und der Knecht je 8 Rbl. = 17,36 *M*.

Der Arzt, Herr Dr. Kiwul, wohnt in Wenden und hat die Verpflichtung, die Kranken wöchentlich mindestens zweimal zu besuchen, wofür er freie Fahrt und jährlich 600 Rbl. = 1302 *M* erhält.

Das Kuratorium der Anstalt besteht aus dem Grafen Sievers, dem Baron von der Pahlen, dem Kreischef Gädkens und dem genannten Arzt. Besondere Verdienste um die schnelle Fertigstellung und die zweckmäßige Einrichtung der Anstalt hat sich der Baron von der Pahlen erworben, welcher ebenso wie die übrigen Herren in Wenden wohnt.

Die Anstalt hat, eingerechnet den Ankauf des Grund und Bodens, die Baukosten und die inneren Einrichtungen und das Inventar, 25010 Rbl. = 54 273,18 *M* gekostet. Hiernach berechnet sich der Preis für jedes Bett auf 416 Rbl. 84 K. = 892 *M*, doch sind die Ausgaben in Wirklichkeit etwas höher zu veranschlagen, da ein Theil des Inventars an Betten und Möbeln dem Leprosorium von der livländischen Ritterschaft aus dem Nachlasse des ehemaligen Landesgymnasiums zu Fellin geschenkt worden ist.

Die Anstalt ist schön gebaut und sauber gehalten und kann als ein Musterleprosorium bezeichnet werden. Die Gartenanlagen waren bei unserer Besichtigung noch zurück; wenn auch diese sich entsprechend entwickelt haben werden, wird die Anstalt einen noch erfreulicheren Eindruck machen. Dieselbe ist rings von einem stattlichen Zaun umgeben und gewährt aus der Ferne einen imposanten Anblick.

6. Leprosorium der Stadt Riga.

Am 17. Dezember 1890 hatte die Riga'sche Stadtverordnetenversammlung beschlossen, zur Unterbringung der in Riga befindlichen Leprakranken ein städtisches Lepraheim auf dem Grund und Boden des städtischen Gutes Bickern zu errichten. Hierzu wurde eine Waldparzelle von 40 Loofstellen = 13⅓ Desjätinen = 19,42 ha überwiesen, jedoch mit der Maßgabe, daß der Wald um das Leprosorium, solange die Anstalt besteht, im Umkreise von einer halben Werst um dieselbe nicht abgehauen werden darf. Das Grundstück liegt 6¾ Werst vom Mittelpunkt der Stadt Riga entfernt, nicht weit von der Petersburger Chaussee. Im Oktober 1891 wurde das Leprosorium mit 40 Betten eröffnet, die Bettenzahl aber im Jahre 1893 auf 80 erhöht. Der Bau und die gesammte Einrichtung des Lepraheims in seinem gegenwärtigen Zustande hat insgesammt 78 738 Rbl. 12 K. = 170 681,72 *M* gekostet; hiervon entfallen auf:

Bau des Lazarethgebäudes	26 307,34	Rbl.	= 57 086,93	*M*
„ „ Oekonomiegebäudes	10 978,11	„	= 23 822,50	„
„ „ Wohngebäudes	6 972,88	„	= 15 131,15	„

Bau des Wirthschaftsgebäudes	3 618,42 Rbl.	=	7 851,97 M
„ der Leichen- und Sektionskammer	2 880,65 „	=	6 251,01 „
„ des Eiskellers, der Holzscheune und der Rollkammer	1 618,27 „	=	3 511,65 „
„ eines Isolirgebäudes	1 365,60 „	=	2,952,50 „
Architektenhonorar	2 915,42 „	=	6 312,46 „
Zäune, Pallisaden und Pforten	1 652,16 „	=	3 585,19 „
Brunnen und Wasserleitung	2 073,14 „	=	4 498,71 „
Entwässerung	2 723,58 „	=	5 930,17 „
Möbel und Wirthschaftsgeräth	3 789,34 „	=	8 222,73 „
Kleider, Bett- und Leibwäsche	3 846,33 „	=	8 346,54 „
1 Pferd, Kühe und Wagen	1 042,56 „	=	2 262,36 „
Petroleummotor	1 100,00 „	=	2 387,00 „
Bücher, Journale, medizinische und chirurgische Geräthe und Instrumente	3 168,75 „	=	6 876,19 „
diverse Ausgaben	2 685,45 „	=	5 827,42 „

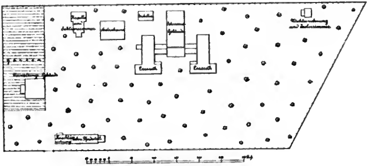


Fig. 12. Leprosorium in Riga.

Da die Anstalt für 80 Betten eingerichtet ist, so entfallen auf Anlagekosten, ungerechnet den Werth von Grund und Boden, auf jedes Bett 984 Rbl. 23 K. = 2133,52 M. Diese Summe ist bedeutend größer als in Wenden, muß jedoch gering erscheinen, wenn man die reiche Einrichtung der Anstalt mit allen Bequemlichkeiten, namentlich aber mit wissenschaftlichen Geräthen und Instrumenten berücksichtigt, welche es ermöglicht, die noch vielfach dunkle Leprakrankheit mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik wissenschaftlich zu erforschen. Ein schöner und heller Raum für Leichenöffnungen, ein vollständig eingerichtetes bakteriologisches Laboratorium und ein kostbarerer photographischer Apparat dienen diesen Zwecken, während ein helles und nach den Regeln der heutigen Antisepsis eingerichtetes Operationszimmer und ein reichhaltiges chirurgisches Instrumentarium neben einer wohl eingerichteten Hausapotheke es ermöglichen, dem Kranken jede nur denkbare Hilfe und Behandlung angedeihen zu lassen. Diese reiche und zweckmäßige Einrichtung hat die Anstalt nicht nur der Munifizenz der städtischen Behörden, sondern in erster Linie dem dringenden Mahnen und

fachkundigen Rath des bekannten Chirurgen und Lepraforschers Dr. A. v. Bergmann in Riga zu danken.

Die Gebäude der Anstalt nebst Hof und Garten nehmen einen Flächenraum von sechs Loofstellen = 2,66 ha ein, der von dem ihn von allen Seiten umgebenden Walde durch einen Pallisadenzaun getrennt ist. Die von Bäumen und Gartenanlagen umgebenen Gebäude gewähren einen anmuthigen Anblick. Den Mittelpunkt der Anlage bildet das Krankenhaus, neben welchem ein zweistöckiges Verwaltungsgebäude, eine Kapelle mit Sektionszimmer, ein Stallgebäude, ein Eiskeller, eine Holzscheune und eine Wächterwohnung vorhanden sind (Fig. 12).

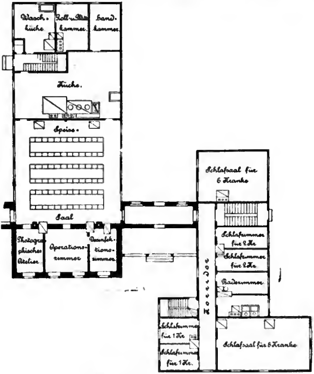


Fig. 13. Leprosorium in Riga.
Mittelbau und ein Flügel des Krankenhauses.

Das Krankenhaus (Fig. 13) besteht aus einem steinernen Mittelbau und zwei zweistöckigen seitlichen Blockhäusern, welche mit dem Mittelgebäude durch überdeckte steinerne Korridore verbunden sind.

Der Mittelbau enthält im Erdgeschoß einen geräumigen Speisesaal, an welchen sich nach hinten eine große Kochküche, eine Waschküche, eine Roll- und Plättkammer, sowie eine Speisekammer schließen, während sich an denselben nach vorn ein helles Operationszimmer,

ein Raum zur Sterilisirung und Aufbewahrung von Verbandsmitteln, sowie ein photographisches Atelier anschließen. Im ersten Stockwerk liegt oberhalb des Speisesaals ein geräumiger Trockenboden, an welchen sich nach hinten ein Wäscheraum, ein Kleiderraum und zwei Zimmer für die Bedienung schließen.

Die beiden für die Aufnahme von Kranken bestimmten Seitengebäude sind in ihrer Anlage vollständig gleich und das eine für Männer, das andere für Frauen bestimmt. Jedes derselben hat T-Form, d. h. vor einen Längsflügel ist ein etwas kürzeres Quergebäude vorgelegt. Sowohl im Erdgeschoß wie im ersten Stockwerk liegen dieselben Räume, d. h. ein großes Zimmer für 8, ein kleineres für 6 Kranke, 2 Zimmer für je 2 Kranke, 2 Einzelzimmer, 1 Badezimmer und 1 Kloset, so daß also in jedem Geschoß 20 Kranke Unterkunft finden. Sämmtliche Räume sind hoch und lustig, Wände und Fußböden mit Oel gestrichen und mit großen Kachelöfen versehen, welche theilweise so aufgestellt sind, daß sie je zwei Zimmer gleichzeitig heizen.

Einen besonders guten Eindruck macht die Kapelle, welche groß und geräumig ist, einen lutherischen und einen griechisch-katholischen Altar enthält, und zu der man durch einen, an der Stirn gelegenen Windfang gelangt. An dieselbe stößt nach hinten ein zweifenstriges Sektionszimmer mit einem Sezirtisch aus Marmor und ein Zimmer zu bakteriologischen Arbeiten, sowie eine Dunkelkammer. Nicht nur die guten Mikroskope und reichhaltigen bakteriologischen und mikroskopischen Geräthe und Instrumente, welche wir hier aufgestellt fanden, sondern auch die trefflichen mikroskopischen Präparate von Gewebschnitten und Bakterien, sowie die Photogramme von Kranken und Organen, welche uns von den Herren Dr. v. Bergmann, Dr. v. Reißner und Dr. Bergengrün gezeigt wurden, bewiesen uns, daß die jüngeren Aerzte Riga's unter der sachkundigen Leitung v. Bergmann's eifrig bemüht sind, das reiche Krankenmaterial zum Nutzen der Wissenschaft zu verwerthen.

Das nahe am Eingang der Anstalt liegende Stallgebäude enthält neben einem Pferdestall mit 2 und einem Kuhstall mit 6 Ständen eine geräumige Remise, eine Wohnung für die Knechte und eine Badestube für das Dienstpersonal. Auch dieses Gebäude ist als Blockhaus aufgeführt, doch ist der zu Wohnzwecken dienende Theil von den Stallungen durch eine Brandmauer getrennt.

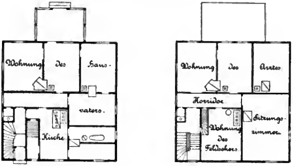
Das im Villenstyl errichtete Verwaltungsgebäude (Fig. 14) enthält im Erdgeschoß die aus 4 Wohnzimmern, Küche, Badezimmer und Kloset bestehende Wohnung des Hausvaters, im ersten Stockwerk die aus 3 Zimmern bestehende Wohnung des Arztes, ein geräumiges Sitzungszimmer, ein Wohnzimmer für den Feldscheer und ein Kloset. Im Sitzungszimmer fanden wir eine reichhaltige ärztliche Bibliothek. Hier können auf Wunsch auch auswärtige Aerzte Unterkunft finden, wenn sie eingehende Leprastudien machen wollen. Die Wohnung des Arztes besteht aus Studir-, Frühstücks- und Schlafzimmer; aus dem Frühstückszimmer hat man den Austritt auf eine geräumige Veranda.

In dem Wächterhäuschen befindet sich ein einfenstriges Zimmer für einen ständig in der Anstalt stationirten Polizisten, sowie ein einfenstriges Zimmer, welches zur Isolirung von solchen Kranken dient, die sich gegen die Hausordnung vergangen haben. Neben jedem dieser beiden Zimmer befindet sich ein Kloset; auch dieses Gebäude ist ein Blockhaus.

Die Beköstigung der Kranken ist reichlich und gut. Morgens und Nachmittags erhalten sie je nach Wunsch Milchkaffe, Thee oder Milch mit Weißbrod, Mittags Suppe

(dreimal wöchentlich mit Fleisch, an den übrigen Tagen werden Heringe verabreicht), am Sonnabend Grütze mit Fett oder Milch, am Sonntag außer der Fleischsuppe mit Gemüse eine süße Speise, Abends Reste vom Mittagessen, wozu auf Wunsch noch Heringe und Schmalz verabfolgt werden, am Sonnabend Kartoffel und Hering, außerdem Schwarzbrod nach Belieben. Diejenigen Verpflegten, welche Arbeiten für die Anstalt verrichten, erhalten außerdem zum Frühstück Hering und Brod mit Schmalz, Butter oder dicker Milch, sowie auch monatlich 1/8 Pfd. Thee und 1 Pfd. Zucker. Zahlende Kranke erhalten eine etwas bessere Kost. Die Verpflegung der Kranken einschließlich der gesammten Unterhaltung der Anstalt kostete pro Kopf und Tag durchschnittlich:

1892 90,7 K. = 1,97 ℳ
1893 50,3 „ = 1,10 „
1894 57,7 „ = 1,25 „
1895 52,7 „ = 1,14 „
1896 53,1 „ = 1,15 „



a) Erdgeschoß. b) 1. Stockwerk.

Fig. 14. Leprosorium in Riga.
Verwaltungsgebäude.

Nehmen wir die letztgenannte Summe als maßgebend an, so kostet ein Kranker im Leprosorium der Stadt Riga jährlich 194 Rbl. 38 K. = 421,80 ℳ. Die Verpflegung der Kranken findet gegen ein verhältnißmäßig geringes Entgelt statt. Wohlhabende Kranke haben in der ersten Klasse 1 Rbl. = 2,17 ℳ täglich, ärmere in der zweiten Klasse 40 K. = 87 ₰ und selbst weniger zu zahlen. Ein großer Theil der Kranken wird ganz unentgeltlich behandelt. Die Ausgaben für die Kranken und die Eingänge an Krankengeld stellten sich folgendermaßen ein:

Jahre	Ausgabe	Einnahme	Differenz
1892	9 655 Rbl. 13 K.	2062 Rbl. 91 K.	7952 Rbl. 22 K.
1893	10 678 „ 87 „	2640 „ 33 „	8038 „ 54 „
1894	13 074 „ 80 „	3994 „ 56 „	9080 „ 24 „
1895	13 488 „ — „	4412 „ 23 „	7075 „ 77 „
1896	12 999 „ 85 „	6622 „ 91 „	6376 „ 94 „

Bemerkenswerth ist, daß sich die eigenen Zahlungen der Kranken von Jahr zu Jahr gehoben haben, ein Beweis dafür, daß die Kranken sich in der Anstalt wohl fühlen, und daß, trotzdem die zwangsweise Ueberführung der Kranken in das Lepraheim gesetzlich nicht zulässig ist, die Abneigung gegen den Eintritt in dasselbe im Publikum augenscheinlich abnimmt. In der That ist die möglichst gute Unterbringung und Verpflegung der Leprakranken in den Leprosorien das einzig wirksame Mittel gegen die weitere Verbreitung der Krankheit. Wenn die Kranken im Lepraheim eine Heimath, einen sicheren Hafen für ihr zertrümmertes Lebensglück finden, werden sie gern hineingehen und sich wohl hüten, dasselbe wieder zu verlassen.

Die Krankenbewegung seit Begründung der Anstalt war folgende:

Jahr	Bestand	Zugang	Entlassen	Gestorben
1891	—	15	—	—
1892	15	32	12	2
1893	33	33	14	8
1894	47	47	17	5
1895	73	73	19	13
1896	67	67	9	13
1897	61	61	—	—

Am Tage unserer Besichtigung fanden wir 14 männliche und 49 weibliche, zusammen 63 Kranke vor, so daß also 17 Betten leer waren.

An Personal ist vorhanden ein verheiratheter Oekonom, ein Feldscheer, 4 Krankenwärterinnen, eine Köchin, 3 Mägde, 3 Wäscherinnen, ein Kutscher und 2 Nachtwächter, insgesammt also 5 männliche und 11 weibliche Bedienteste. Dieselben erhalten außer freier Station monatlich:

der Oekonom	45 Rbl.	= 97,65	ℳ
„ Feldscheer	15 „	= 32,55	„
die Wärterinnen je	6 „	= 13,02	„
„ Köchin	10 „	= 21,70	„
zwei Mägde je	6 „	= 13,02	„
eine Magd	8 „	= 17,36	„
die Wäscherinnen je	6,50 „	= 14,11	„
der Kutscher	10 „	= 21,70	„
die Nachtwächter je	13,50 „	= 29,30	„

Insgesammt werden also an Löhnen jährlich 2552 Rbl. = 5537,84 ℳ bezahlt. Hierzu kommt noch das Honorar für den Arzt, Herrn Dr. v. Reißner, welcher außer freier Wohnung jährlich 2000 Rbl. = 4340 ℳ erhält.

Die Anstalt ist unter den Leprosorien, welche wir gesehen haben, die am reichsten ausgestattete und am besten gehaltene und kann in der That als ein Muster-Leprosorium bezeichnet werden.

Wie schon am Eingange erwähnt, war es uns nicht möglich, die kurländischen Leprosorien zu besuchen. Doch sind wir in der Lage, aus den uns freundlichst zur Verfügung gestellten Jahresberichten der Vereine zur Bekämpfung der Lepra in Kurland, sowie aus Briefen des Herrn Dr. Meyer in Popen nachstehende Mittheilungen zu machen.

7. Leproforium zu Talsen.

Das Leproforium liegt im Kirchspiel Talsen des Talsischen Kreises auf dem sogenannten Stuhrin-Gesinde, wurde am 5. Juni 1896 eröffnet und ist für 24 Kranke bestimmt. Das Stuhrin-Gesinde ist 23 Loofstellen = 7 2/3 Desjätinen = 11,17 ha groß, von denen jedoch nur 5 Loofstellen = 1 2/3 Desjätinen = 2,43 ha für die Kranken umzäunt sind. Das Leproforium besteht aus einem Wirthschaftsgebäude, zwei Krankenbaraken und einer Badestube nebst Waschküche.

Das Hauptgebäude ist 32,76 m lang und 16,38 m breit, von Holz mit Schindeldach, enthält einen Arbeits- und Betsaal, einen Speisesaal für die Kranken, Küche, Keller, Vorrathskammer, einen Baderaum für das Wirthschaftspersonal, die Wohnungen für Hausvater und Bedienung, sowie ein Zimmer für den Arzt. Auf dem sehr geräumigen Boden können späterhin 2 Giebelzimmer eingerichtet werden. Die Zimmer haben eine Höhe von 3,5 m

Die Krankenbaracke Nr. 1 ist 21,1 m lang und 14 m breit, von Holz mit Schindeldach; sie enthält 4 Krankenzimmer zu je 4 Betten. Die Zimmer haben eine Höhe von 2,84 m.

Die Krankenbaracke Nr. 2 ist 19,9 m lang und 10,5 m breit; gleichfalls aus Holz mit Schindeldach; sie enthält 3 Krankenzimmer zu je 2 und 3 Betten und ein Operationszimmer.

Die Bade- und Waschküche enthält an einem Ende eine Waschküche, am anderen eine Badestube, zwischen beiden einen Ankleideraum.

Ein großer Theil der Materialien und Einrichtungsgegenstände wurde der Anstalt geschenkt. So schenkte der Baron Sacken in Dondangen zum Bau 500 Balken, welche er zum Theil unentgeltlich zu Brettern und Latten zersägen ließ. Von anderer Seite wurden Kalk, Ziegel und Bretter geschenkt, ebenso wurde ein großer Theil der Tischler- und Schmiedearbeit unentgeltlich ausgeführt; Damen aus Dondangen nähten für den Verein Wäsche und Kleider.

Nur dadurch ist es zu erklären, daß die Ausgaben für den Bau und die Einrichtung des Leproforiums nur 6878 Rbl. = 14925,54 *M* betragen haben, so daß danach 1 Bett nur etwa 622 *M* gekostet haben würde.

Die Verpflegung der Kranken geschieht unentgeltlich auf Kosten der Gesellschaft, doch muß jede Kommune für ihren Kranken pro Kopf und Monat 5 Rbl. = 10,85 *M* zahlen.

Seit Eröffnung der Anstalt sind 2 Kranke gestorben. Ende Mai 1897 waren 11 männliche und 14 weibliche, im Ganzen also 25 Kranke vorhanden, von denen 17 von der tuberösen, 5 von der anästhetischen und 3 von der gemischten Form der Lepra befallen waren.

An Personal ist vorhanden ein Feldscheer, eine Köchin und ein Dienstmädchen, welche neben freier Station monatlich bekommen: der Feldscheer 25 Rbl. = 54,25 *M*, die Köchin 6 Rbl. = 13,02 *M* und das Dienstmädchen 4 Rbl. = 8,68 *M*.

Die Beköstigung der Kranken ist eine gesunde und kräftige, dabei aber nach Möglichkeit den Gewohnheiten und Bedürfnissen der Landbevölkerung angepaßt. Die Kranken erhalten einmal täglich Fleisch, sei es frisches, geräuchertes oder Hering. Ihre Hauptnahrung aber besteht in Milch, Kartoffeln, Grütze u. s. w.

8. Leprosorium in Tuckum.

Das Leprosorium liegt in dem Gesind Raudenkeble bei der Stadt Tuckum im Tuckumer Kreis, welches 36 Loofstellen = 17,50 ha Land hat und für 1729 Rbl. 15 K. = 3752,25 *M* gekauft wurde. Das Leprosorium wurde in dem ehemaligen Wohnhause dieses Gesindes untergebracht und ist für 10 Betten eingerichtet; doch ist die Errichtung eines neuen zweckmäßigen Gebäudes in Aussicht genommen.

Die Anstalt liegt 7 Werst von Tuckum entfernt. Gegenwärtig sind 4 männliche und und 7 weibliche, zusammen 11 Kranke darin untergebracht, von denen 4 an der tuberösen, 2 an der maculo-anästhetischen und 5 an der gemischten Form der Krankheit leiden. Der Unterhalt der Kranken hat im Jahre 1897 694 Rbl. 16 K. = 1508,33 *M* gekostet. Die Kranken wurden von Herrn Dr. Jordan behandelt.

9. Leprosorium in Bauske.

Das Leprosorium befindet sich auf dem Gute Mulder bei der Stadt Bauske im Bauskischen Kreise und wurde von dem Bauskischen Lepraverein, welcher am 20. Januar 1894 ministeriell bestätigt worden ist, begründet und am 23. April 1894 eröffnet.

Das Grundstück, welches 2250 Rbl. = 4882,50 *M* gekostet hat, ist 51 Loofstellen = 17 Desjätinen = 24,74 ha groß, von denen jedoch nur 5 Loofstellen = 2,43 ha für die Anstalt selbst verwendet sind, während das Uebrige als Acker, Holzschlag und Wald dient.

Die Anstalt wurde in einem vorhandenen Gebäude, dessen Umbau 980 Rbl. = 2126,60 *M* kostete, untergebracht. Neu errichtet wurde ein Wirthschaftsgebäude und ein Bade- und Waschhaus, deren Bau zusammen 1800 Rbl. = 3906 *M* gekostet hat.

Die Kranken sind in dem alten Gebäude untergebracht und haben fünf Zimmer und eine Badestube zu ihrer Verfügung. Die Zimmer sind mit eisernen Betten, hölzernen Stühlen und Tischen ausgestattet.

Im Wirthschaftsgebäude befinden sich die Küche, ein Betsaal, ein Zimmer für den Vorstand und die Wohnung für das Dienstpersonal.

Das Bade- und Waschhaus enthält neben der Waschküche eine Badestube für das Dienstpersonal.

Die auf allen Seiten von Wald umgebene Anstalt ist 17 Werst von Bauske entfernt und für 12 Betten eingerichtet. Am 1. Juni 1897 waren 4 männliche und 7 weibliche, im Ganzen also 11 Kranke vorhanden, von denen 10 an der tuberösen, 1 an der anästhetischen Form der Krankheit litten. Die Kranken dürfen nach eingeholter Erlaubniß die Anstalt verlassen.

Die Unterhaltungskosten beliefen sich im Jahre 1896 auf 108 Rbl. = 234,36 *M* pro Kopf.

An Pflegepersonal sind 3 männliche und 2 weibliche Personen vorhanden. Ein Arzt wohnt nicht in der Anstalt; die Behandlung der Kranken versieht der Kreisarzt Dr. Biehler unentgeltlich, welcher die Anstalt alle 14 Tage besucht.

10. Leprosorium in Erwahlen.

Das Leprosorium, welches vom Verein zur Bekämpfung der Lepra im Kirchspiel Erwahlen gegründet worden ist, liegt im Kirchspiel Erwahlen des Talsen'schen Kreises

im Gouvernement **Kurland**, ist für 32 Kranke bestimmt und wurde am 22. Oktober 1895 eröffnet.

Das Leprosorium liegt in **Nagallen** in der Südostecke des Kirchspiels **Erwahlen**, 1 Werst (1,067 km) nordöstlich der **Riga-Windauer** Heerstraße, etwa 20 Werst = 21,34 km von **Talsen** entfernt, auf dem sogenannten **Dreewing-Gesinde**, einem Geschenk des Barons E. von **Fircks-Drogallen**. Das 89,25 Loofstellen = 43,38 ha große Gesinde ist verpachtet, und für das Leprosorium nur ein Stück Obst- und Gemüseland zurückbehalten worden.

Die auf einer Anhöhe liegende und auf zwei Seiten von Wald umgebene Anstalt ist im Pisébau errichtet und besteht aus einem Krankenhaus, einem Wirthschaftsgebäude, einem Stall, einem Eiskeller und einem Leichenhaus. Das Krankenhaus ist mit dem Wirthschaftsgebäude durch einen heizbaren Korridor mit Veranda verbunden.

Das **Krankenhaus** enthält 2 Krankensäle zu je 10, 4 kleine Zimmer zu je 3 Betten, 2 Waschräume und 2 Klosets und ist mit Wasserleitung versehen.

Im **Wirthschaftsgebäude** befinden sich im Erdgeschoß 2 Zimmer für den Arzt, ein Badezimmer mit Badeofen und 3 Wannen, ein Speise- und Arbeitssaal, eine Küche und Speisekammer; im Souterrain Waschküche und Kellerräume; im Obergeschoß 4 Dienstbotenzimmer, Aufbewahrungsräume für Wäsche, Kleider und Geräthe, sowie ein Kloset.

Im **Stallgebäude** befindet sich auch eine Wagenremise.

Im Juni d. J. waren in der Anstalt 8 männliche und 6 weibliche, zusammen also 14 Kranke vorhanden, von denen 5 an der tuberösen, 1 an der maculo-anästhetischen und 8 an der gemischten Form der Lepra litten.

Die **Beköstigung** der Kranken lastete im letzten Berichtsjahr durchschnittlich pro Kopf und Tag 22 K. = 48 ₰, die Unterhaltung der ganzen Anstalt einschließlich Kost, Erleuchtung, Heizung, Löhne für die Angestellten, Arznei, Kleidung, Wäsche u. s. w. berechnete sich durchschnittlich pro Kopf und Tag der Kranken auf 26 K. = 56 ₰.

An **Personal** ist vorhanden eine Schwester vom Rothen Kreuz, ein Pfleger, eine Köchin und eine Wäscherin. Dieselben erhalten neben freier Station monatlich: das Rothe Kreuz für die Schwester 15 Rbl. = 32,55 ℳ, die 3 Dienstboten zusammen 19,17 Rbl. = 41,60 ℳ.

Ein **Arzt** wohnt nicht in der Anstalt. Die Behandlung der Kranken leitet der Erwahlen'sche Gemeindearzt Herr Dr. **Ausing**, welcher das Asyl jeden Sonnabend besucht und dafür jährlich 150 Rbl. = 325,50 ℳ erhält.

Im Anschluß an die Schilderung der Leprosorien mag noch auf zwei Fragen etwas näher eingegangen werden.

1. **Ist die Isolirung der Kranken wirklich nothwendig?**

Diese Frage muß entschieden bejaht werden, und zwar aus folgenden Gründen. Wie schon im vorhergehenden Abschnitte gezeigt wurde, ist es in erster Linie die **Ansteckung**, durch welche sich die Krankheit verbreitet, während die übrigen für die Verbreitung derselben angeführten Momente, wie die Erblichkeit, die Beschäftigung, die Nahrung, Witterungseinflüsse und dergl. ihr gegenüber vollständig in den Hintergrund treten.

Jeder Leprakranke ist daher für seine Umgebung gefährlich, und die möglichst frühe und wirksame Isolirung aller Leprösen eine dringende hygienische Forderung.

Die Absonderung der Kranken ist aber auch in ihrem eigenen Interesse nothwendig. Aus den Schilderungen der Leprakranken, welche wir gesehen haben, konnten wir entnehmen, wie schwierig sich ihr Leben gestaltete von dem Augenblick ab, wo ihre Krankheit bekannt wurde. Vielfach kam es, wie zu den Zeiten des Mittelalters, vor, daß sie von ihren Angehörigen hinausgestoßen wurden und hilflos umherirrten. Arbeitsfähigen wurde es in hohem Grade erschwert oder geradezu unmöglich, irgend eine Arbeit zu bekommen. Auch wurde uns von den Aerzten der russischen Leprosorien übereinstimmend mitgetheilt, daß die Arbeitsfähigkeit der Leprakranken schon in einem sehr frühen Stadium der Krankheit in einem unverhältnißmäßig hohen Grade abnimmt, so daß sie, auch wenn sie Arbeit bekämen, nicht in der Lage wären sich zu erhalten. Dazu kommt ein fernerer Umstand: nicht nur die anästhetische, sondern auch die tuberöse Form der Lepra führt zur Herabsetzung der Empfindlichkeit in großen Gebieten der Haut am Körper und an den Gliedmaßen. Die Folge davon ist, daß die Kranken in beständiger Gefahr sind, sich schwer zu verletzen. Sie verbrennen sich am Ofen, ohne es zu merken, stoßen sich an vorstehenden Gegenständen, ohne es zu empfinden, und bekommen tiefgehende Entzündungen, welche zu den so häufigen, schweren Verstümmelungen der Leprakranken führen. Fanden wir doch zahlreiche Kranke, welche auf diese Weise zu tiefen Brandnarben und zu dem Verluste von Finger- und Zehengliedern, ganzer Finger und Zehen, ja großer Theile der Gliedmaßen gekommen waren.

Uebereinstimmend wurde uns der günstige Einfluß, welchen die Aufnahme der Leprakranken in die Leprosorien nach sich zog, geschildert. Infolge einer geregelten, mäßigen Beschäftigung, einer zweckmäßigen und ausreichenden Ernährung hob sich ihr Allgemeinbefinden. Selbst bei nur wenig eingreifender äußerer Behandlung heilten selbst tiefgehende Schäden in verhältnißmäßig kurzer Zeit, so daß wir den Eindruck gewannen, daß die verstümmelnde Lepra in den meisten Fällen vermeidbar und eine Folge der Vernachlässigung der Kranken ist.

Der Aufenthalt der Leprakranken in einem Leprosorium hat also nicht nur den Zweck, die Kranken abzusondern und ihre gesunden Angehörigen vor Ansteckung zu bewahren, sondern er ist ein wesentliches Mittel, um das so traurige Schicksal der Kranken selbst zu verbessern und direkt ihr Leben zu verlängern. Wir sahen natürlich unter den Kranken auch eine große Anzahl von außerordentlich Schwerkranken, welche die Gliedmaßen zum Theil eingebüßt hatten, an der Nase und am Gaumen verstümmelt und durch tiefgehende Augenkrankheiten erblindet waren. Manche derselben lagen unbeweglich im Bett, waren vollständig stimmlos und führten ein Leben, welches eigentlich nur den Namen des Vegetirens verdient; aber die große Mehrzahl der Kranken machte einen verhältnißmäßig gesunden Eindruck. Viele derselben schienen sogar vergnügt und mit ihrem Loose verhältnißmäßig zufrieden; sie zeigten, daß die Annahme, nach welcher die Krankheit vom Ausbruch bis zum Tode durchschnittlich etwa 7 Jahre dauert, nicht zutrifft, wenn die Kranken sorgfältig gepflegt und behandelt werden. Wir sahen zahlreiche Kranke, bei denen das Leiden schon 10—20 Jahre gedauert hatte und voraussichtlich erst in einer Reihe von Jahren zum Tode führen wird.

Was die Behandlung der Leprakranken betrifft, so war dieselbe in den russischen Leprosorien fast rein abwartend und symptomatisch: gute Luft, mäßige Beschäftigung, reichliche

Ernährung und die Gewährung beträchtlicher Wärme in Bezug auf Kleidung und Wohnung war eigentlich alles, was den Kranken zu Theil wurde. Namentlich die Wärme war für sie sehr wohlthuend, da sie beständig frösteln und ein beträchtliches Wärmebedürfniß haben. Mit großer Sorgfalt werden die Wunden und Verletzungen behandelt; unter sorgfältiger Waschung und antiseptischen Verbänden heilen sie verhältnißmäßig schnell. Innerliche Arznei wurde nur wenig angewendet. Nur von einem Mittel hat man in Rußland verhältnißmäßig gute Erfolge gesehen, nämlich von dem Balsamum Gurjuni, welches als Einreibung und in Tropfenform gegeben wird. Namentlich in Riga, aber auch in Dorpat und Krutija-Rutschij findet es Anwendung, und zwar als Einreibung zu gleichen Theilen mit Lanolin, innerlich beginnend mit 5 Tropfen und steigend bis zu mehreren Grammen täglich. So sahen wir eine junge Frau, welche nach einer solchen Kur eine ganz außerordentliche Besserung erfahren hatte, so daß das mit Knoten bedeckte Gesicht sich fast vollkommen gereinigt und seine zahlreichen wulstigen Falten verloren hatte. Allerdings war die Besserung nur vorübergehend gewesen, aber ein zweites und selbst ein drittes Mal zeigte das Mittel eine deutliche, wenn auch abermals vorübergehende Wirkung; und so theilt das Balsamum Gurjuni die Eigenschaft aller bisher bekannten, gegen die Lepra angewendeten Heilmittel, daß sein Einfluß nur vorübergehend und nicht im Stande ist, das traurige Ende abzuwenden.

In Krutija-Rutschij war in 2 Fällen das von dem Arzte Carasquilla zu Bogota in Columbien empfohlene Lepraserum angewendet worden; der eine Kranke hatte darauf gar nicht, der andere einmal mit geringem Fieber reagirt. Ein Einfluß auf die Krankheit wurde nicht beobachtet; freilich konnte man auch noch nicht viel erwarten, da die angewendete Menge des Mittels eine sehr geringe gewesen war. Indessen können wir, auch abgesehen von dieser Erfahrung, unseren Zweifel an der Wirksamkeit dieses Mittels nicht zurückhalten, da dessen Herstellung augenscheinlich von falschen Prämissen ausgeht. Die Behandlung der Thiere, von welchen das Serum genommen werden soll, mit den Absonderungen der Leprakranken giebt keine Gewähr dafür, daß man es dabei mit einer Wirkung des Lepragiftes zu thun und in Folge dessen in dem Lepraserum ein wirksames Antitoxin vor sich hat. Solange wir nicht in der Lage sind, die Leprabazillen züchten und also die zu immunisirenden Thiere mit dem reinen Gift der Leprabazillen behandeln zu können, so lange muß jeder Versuch der Gewinnung eines wirksamen Lepraserums als verfrüht erscheinen.

2. Es ist nun noch eine weitere Frage zu beantworten, nämlich diejenige, auf wessen Kosten die Aufnahme der Kranken in den Lepraheimen stattfinden soll. Zweifellos sind dazu in erster Linie die Kranken selbst verpflichtet. Nur im Unvermögensfalle hat der Ortsarmenverband einzutreten. In Orten, die sich eines gewissen Wohlstandes erfreuen, ist dies auch leicht durchführbar. Das Leprosorium der Stadt Riga erhebt, wie oben dargelegt, von besser gestellten Kranken ein Krankengeld von 1 Rbl., von ärmeren 40 K. und weniger. In den livländischen Leprosorien zahlen für die städtischen Kranken die betreffenden Kommunen, für ländliche die Landschaft für jeden Kranken monatlich 8 Rbl. In den kurländischen Leprosorien beträgt diese Summe monatlich 5 Rbl. Die Unterhaltungskosten, soweit dieselben dieses Krankengeld überschreiten, trägt in Riga die Stadt, in den livländischen Leprosorien die Ritterschaft, im Leprosorium Krutija-Rutschij die Gesellschaft zur Bekämpfung der Lepra; im esthländischen Lepro-

sorium Kuda wird kein Krankengeld erhoben, und findet also die Verpflegung der Kranken vollkommen unentgeltlich auf Kosten des Adels und der Landschaft statt.

In Norwegen werden die Kosten für die Verpflegung der Leprösen von diesen selbst, im Falle ihres Unvermögens vom Ortsarmenverband, und in Fällen, wo die Aufnahme der Kranken in's Leprosorium auf Anordnung der Sanitätspolizei geschieht, von den Kommunen getragen.

Vom Standpunkt der Seuchenbekämpfung ist das in Esthland geübte Verfahren unzweifelhaft das zweckmäßigste und wirksamste. Auch Robert Koch spricht sich entschieden für grundsätzlich freie Verpflegung der Leprösen aus. Wenn man bedenkt, daß die Leprösen Jahre hindurch krank sein können, ohne ihre Arbeitsfähigkeit ganz zu verlieren, so wird man es begreiflich finden, daß sie nur dann freiwillig in eine Anstalt gehen mögen, wenn sie dort unentgeltliche Aufnahme finden. Denn sie verlieren ja dadurch die Möglichkeit des Verdienstes und sind um so übler daran, wenn sie noch für eine Familie zu sorgen haben. Dem Armenverband kann man aber gerechter Weise nicht zumuthen, die Sorge für noch nicht vollständig arbeitsunfähige Kranke zu übernehmen; er würde vielmehr erst dann einzutreten haben, wenn die Kranken durch ihr Leiden vollständig arbeits- und erwerbsunfähig geworden wären. Auch muß man billigerweise in Betracht ziehen, daß bei der oft Jahrzehnte lang dauernden Krankheit die durch den Unterhalt der Kranken erwachsende Last eine nicht geringfügige ist. Wie gezeigt, ist die Ansteckungsfähigkeit der Krankheit der hauptsächlichste Grund dafür, daß wir dahin streben müssen, womöglich alle Kranken, jedenfalls aber diejenigen, welche man in ihrer eigenen Wohnung nicht sicher absondern kann, in ein Leprosorium aufzunehmen, und zwar schon dann, wenn sie noch arbeitsfähig sind. Gerade die arbeitsfähigen Leprösen müssen als besonders gefährlich angesehen werden, weil sie das Krankheitsgift bei ihrer freien Bewegung unter der Bevölkerung viel leichter verbreiten können, als arbeitsunfähige oder gar bettlägerige Kranke. Geschieht also die Absonderung der Kranken in erster Linie zur Verhütung der Weiterverbreitung der Krankheit, so ist sie eine sanitätspolizeiliche Maßregel, welche nicht auf Kosten des Armenverbandes, sondern derjenigen Behörde zu geschehen hat, welcher die Kosten der Gesundheitspolizei zur Last fallen, und wenn diese hierzu nicht im Stande ist, dürfte die Staatsregierung als die Verwalterin der Landespolizei einzutreten haben.

In Rußland ist die Unterhaltung der Leprakranken, wie wir gesehen haben, bis vor kurzer Zeit vollständig Sache der Privatwohlthätigkeit gewesen, aber aus allen Lepravereinen hörten wir die Klage, daß es auf die Dauer schwierig und kaum möglich sei, die zur Erhaltung der Leprakranken erforderlichen Mittel durch freiwillige Beiträge von Privatpersonen zu beschaffen.

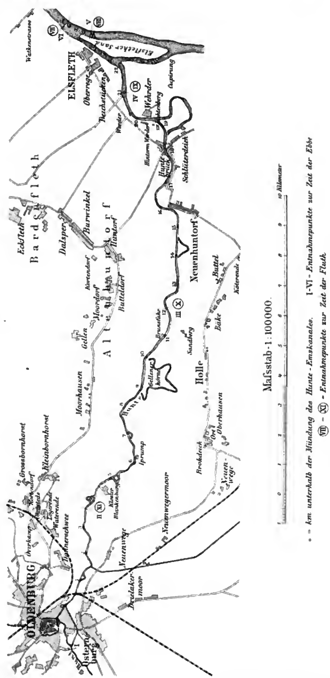
In Deutschland würde diese Schwierigkeiten kaum geringer sein. Zwar ist hier die Zahl der Leprösen glücklicher Weise noch gering und, abgesehen von 12 Fällen in Hamburg und je 1 in Berlin, Charlottenburg und Halle, auf den preußischen Kreis Memel beschränkt. Dieser Kreis aber ist wenig leistungsfähig. Mit Rücksicht auf die geringe Zahl der Leprösen, ferner auf die große Gefahr, welche eine weite Verbreitung der Krankheit für das ganze Volk in sich schließt, und endlich darauf, daß die Kranken zum Eintritt in das Leprosorium nur zu bewegen sind, wenn ihre Verpflegung in demselben unentgeltlich stattfindet, sollten die laufenden Unterhaltungskosten des Leprosoriums, dessen Gründung im Kreise

Memel beschlossen ist, in das Ordinarium des Staatshaushaltsetats eingestellt werden, die Erhebung eines Krankengeldes aber, wenn auch nicht grundsätzlich, so doch stillschweigend vermieden oder auf die seltensten Fälle beschränkt werden.

Auf die Schilderung der Krankheitsformen der mehr als 240 Leprakranken, welche wir in den russischen Leprosorien unter der sachkundigen Führung der Herren Prof. von Petersen, Prof. Dehio und Dr. von Bergmann sowie der Aerzte Dr. Ludwig in Krutija-Rutschij, Dr. Hunnius und Dr. von Rennenkampf in Kuda, Dr. Koppel in Nennal und Muhli, Dr. Kiwul in Wenden, Dr. von Reißner und Dr. Bergengrün in Riga eingehend untersucht haben, sind wir in dem vorliegenden Bericht absichtlich nicht eingegangen. Einmal war unsere Aufgabe eine hauptsächlich hygienische, nämlich die ganze Art der Leprabekämpfung und die Einrichtung der Leprosorien in Rußland kennen zu lernen. Sodann aber glaubten wir in der wissenschaftlichen Verwerthung des außerordentlich lehrreichen Krankenmaterials unseren russischen Kollegen nicht vorgreifen zu sollen. Die im Oktober d. J. in Berlin stattfindende Leprakonferenz wird ihnen zweifellos Gelegenheit geben, aus dem reichen Schatz ihrer Beobachtungen und Erfahrungen interessante Mittheilungen zu machen.

Von Riga fuhren wir direkt nach Memel, um im Verein mit dem Herrn Landrath Cranz und Vertretern der städtischen Behörden einen Platz für das im Kreise Memel zu errichtende Lepraheim auszusuchen, für welches durch den preußischen Staatshaushaltsetat für das Jahr vom 1. April 1897/98 36 000 *M* bereitgestellt worden sind. Die Anstalt wird unter Verwerthung der Erfahrungen, welche wir in Rußland haben machen dürfen, im Pavillonstile errichtet werden und aus zwei Krankenbaracken, einem Wirthschaftsgebäude und einem Desinfektionshause bestehen und auch mit den erforderlichen Einrichtungen zu wissenschaftlichen, insbesondere bakteriologischen Beobachtungen ausgestattet werden. Nach Fertigstellung der Anstalt, welche im Laufe des nächsten Jahres zu erwarten ist, werden voraussichtlich die jetzt in klinischen Instituten in Königsberg, Breslau und Halle und im Institut für Infektionskrankheiten zu Berlin verstreuten und die noch in ihren Familien befindlichen Kranken in demselben versammelt werden. Damit wird hoffentlich ein Stillstand in der Lepraverbreitung in Preußen und eine Beruhigung der durch die Lepra geängstigten Gemüther eintreten.

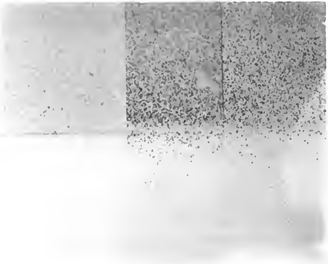
Am Schluß unseres Berichts ist es uns eine angenehme Pflicht, allen den hohen Behörden, Beamten und Aerzten, welche uns die Wege in Rußland geebnet und die Erfüllung unserer Aufgabe erleichtert und zu einem wahrhaften Vergnügen gemacht, sowie allen denjenigen, welche uns eine liebenswürdige und wahrhaft weitherzige Gastfreundschaft erwiesen haben, auch an dieser Stelle unseren aufrichtigen und tiefgefühlten Dank auszusprechen. Wir werden an unseren, trotz seiner Kürze an schönen und interessanten Eindrücken überreichen Aufenthalt in Rußland stets mit den angenehmsten Gefühlen zurückdenken.



Der Flusslauf der Hunte zwischen Oldenburg und ihrer Mündung.

4) Versuche über der Natriumchromat-Abdampfpfanne zu Ida- und Marienhütte.
Einwirkungszeit 1 Stunde.
Entfernung vom Flüssigkeitsspiegel:

146 cm | 74 cm | 60 cm



5) Versuch über der Natriumdichromat-Abdampfpfanne zu Ida- und Marienhütte.
Einwirkungszeit 1½ Stunden.
Etwa 50 cm über dem Flüssigkeitsspiegel.

